รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไยเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ในพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

อาจารย์ก้องเกียรติ มหาอินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ คล้ายจ้อย

ดร.รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์

งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี พ.ศ. 2557

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไยเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

อาจารย์ก้องเกียรติ มหาอินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ คล้ายจ้อย

ดร.รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์

งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี พ.ศ. 2557

ชื่อเรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไยเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์
ในพื้นที่ตำบลยุหว่าอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

ผู้วิจัย อ. ก้องเกียรติ มหาอินทร์
ผศ. จรูญ คล้ายจ้อย
ดร. รัตนพล มลคลรัตนาสิทธิ์

หน่วยงาน คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ปีที่ทำวิจัย พ.ศ. 2558

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อทดลองการย้อมสีธรรมชาติจากใบลำไย เพื่อหาสมบัติความคงทนของสี และการป้องกันรังสียูวีของผ้าที่ย้อมด้วยใบลำไย เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าที่ย้อมจากใบลำไย และเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการย้อมผ้าจากใบลำไย การออกแบบและแปรรูปผลิตภัณฑ์สิ่งทอสู่ชุมชน ภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ วิธีการดำเนินงานวิจัยประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกคือ สมบัติความคงทนของสี และการป้องกันรังสียูวีของผ้าไหมย้อมด้วยใบลำไย ส่วนที่สองคือ การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบจากลำไย โดยมีพื้นที่วิจัยอยู่ที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ อันเป็นพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกลำไย งานวิจัยเรื่องนี้เป็นส่วนหนึ่งของการแก้ปัญหาเรื่องการจัดการกับขยะใบลำไยหลังจากการเก็บเกี่ยว นอกจากเกษตรกรนำใบลำไยไปทำปุ๋ยหมัก และส่วนใหญ่มักจะทำลายใบลำไยด้วยวิธีการเผา ส่งผลต่อมลภาวะทางอากาศ ปัญหาหมอกควันที่เกิดขึ้นในจังหวัดเชียงใหม่ในขณะนี้

ส่วนที่หนึ่ง เป็นการประยุกต์สำหรับการย้อมสีบนผ้าไหมด้วยกระบวนการย้อมแบบดูดซึม โดยใช้สารมอร์แดนท์ประเภทสารส้ม สนิมเหล็ก จุนสี และสแตนนัสคลอไรด์ การย้อมสีบนผ้าไหมโดยใช้และไม่ใช้สารมอร์แดนท์นั้นจะใช้วิธีการทำมอร์แดนท์ 3 วิธี ได้แก่ การทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี การทำมอร์แดนท์ระหว่างการย้อมสี และการทำมอร์แดนท์หลังจากการย้อมสี ผ้าไหมที่ผ่านการย้อมสีแล้วจะถูกนำไปวัดค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าของสี (L* a* b*) ตลอดจนนำไปทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก การขัดถู น้ำ เหงื่อ และแสง ด้วยมาตรฐาน ISO จากผลการทดลองพบว่า สภาวะที่เหมาะกับการย้อมสี คือ อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 50 นาที และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 3 ผ้าไหมที่ย้อมด้วยน้ำสกัดจากใบลำไยจะให้เฉดสีเหลืองออกน้ำตาลอ่อน ในขณะที่ใช้สารมอร์แดนท์ประเภท สแตนนัสคลอไรด์ สารส้ม และจุนสีจะให้เฉดสีที่แตกต่างกันออกไปตั้งแต่สีเหลือง ออกน้ำตาล ปานกลางจนกระทั่งสีเหลืองออกน้ำตาลเข้ม แต่ถ้าใช้สนิมเหล็กเป็นสารมอร์แดนท์จะได้เฉดสีน้ำตาลออกดำ ค่าความคงทนของสีต่อการซักล้าง การขัดถู เหงื่อ และน้ำ อยู่ในระดับที่ดีถึงดีมาก ในขณะที่ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับปานกลางยกเว้นผ้าไหมที่ย้อมโดยไม่ใส่สารมอร์แดนท์จะให้ค่าความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับต่ำ ผลการทดลองย้อมสีผ้าไหมด้วยใบลำไยโดยใช้และไม่ใช้สารมอร์แดนท์ยืนยันได้ว่าสามารถป้องกันรังสียูวีได้ในระดับดีมาก

ส่วนที่สอง วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัยได้จากการค้นคว้าจากเอกสาร งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และการเก็บข้อมูลภาคสนาม โดยการสัมภาษณ์ การบันทึกการทำงานวิจัยภาคสนาม การประชุมระดมความคิด และการปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ระหว่างชาวบ้านกับนักวิจัย โดยนำเสนอผลการวิจัยแบบพรรณนาวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย ต้องคำนึงถึงศักยภาพในการผลิตของกลุ่มเป็นหลัก เนื่องจากกลุ่มชาวบ้านมีข้อจำกัดในการผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ยังไม่มีศักยภาพในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์อื่นได้ นอกจากการตัดเย็บเสื้อผ้า อีกทั้งเป็นกลุ่มที่เริ่มก่อตั้ง การย้อมสีธรรมชาติจากใบลำไยเป็นความรู้ที่ใหม่มากสำหรับกลุ่ม ดังนั้นผลิตภัณฑ์สิ่งทอในระยะเริ่มแรกสรุปได้ว่าต้องเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่สมาชิกในกลุ่มมีความถนัดในการผลิต ดังกล่าวนี้คือ เสื้อลำลองสุภาพบุรุษ เสื้อลำลองสุภาพสตรี และผ้าพันคอ สร้างลวดลายด้วยเทคนิคการมัดย้อมที่หลากหลาย ในด้านวัสดุใช้ผ้าไหมเป็นหลัก ผ้าฝ้ายเป็นส่วนน้อย ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์คือกลุ่มผู้มีรสนิยม แนวความคิดอนุรักษ์นิยม รักธรรมชาติ มีรสนิยมทางศิลปะ ขบวนออกแบบและการผลิตมุ่งเน้นผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ : สีย้อมธรรมชาติ,ใบลำไย,รังสียูวี,สารมอร์แดนท์,ไหม,ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

Tile Textile Product Design from Fabric dyeing with Longan Leaves for Creative Economy at Yu Wa San, Pa Tong district, Chiang Mai province.

Researcher Kongkiat Maha-in
Asst.Prof. Charoon Klaichoi
Dr.Rattanaphol Mongkholrattanasit

Department Faculty of Industrial Textiles and Fashion Design, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Bangkok 10300, Thailand

Year 2014

ABSTRACT

This research aims to experiment with natural dye from the longan leaves, Color fastness, UV protection, Designed textile products from Textile dyeing of longan leaves. and to teach the dye from longan leaves for design and processing of textile products to the community under the concept of the creative economy. The study consisted of two parts, The first part is Color fastness and UV protection from fabric dye from longan leaves. The second part is Designed textile products from Textile dyeing of longan leaves. The research area at Yu Wa San, Pa Tong district, Chiang Mai province area planted with longan. This research is part of the solution to the problem of waste longan leaves. In addition, farmers have to produce compost leaves and fruits are often destroyed by the fire. Impact on air pollution and Haze occurred in Chiang Mai now.

Natural dye extracted from longan leaves was applied to a silk fabric by exhaustion dyeing process. Aluminium potassium sulfate, ferrous sulfate, copper sulfate, and stannous chloride were used as mordants. The dyeing was conducted with and without metallic salt mordants, using three different mordanting methods, pre-mordanting, meta-mordanting, and post-mordanting. The colour of each dyed material was investigated in term of the CIELAB (L^*, a^* and b^*) and K/S value. The color fastness to washing, rubbing, perspiration, light, and water of the dyed samples was determined according to ISO test method. The results show that the optimal results were achieved when dyeing at 80 °C for 50 minutes and at pH 3. Silk fabric dyed in a solution composed of a Longan from leaves without mordant showed a shade of pale yellowish-brown, while those mordanted with stannous chloride, alum, and copper sulfate produced a variety of

medium to dark yellowish-brown color shades. However, duller and darker brown shade was obtained with ferrous sulfate mordant. The color fastness to washing, water, perspiration and rubbing were good to very good. However, the light fastness results showed fair level, except fabric without mordanted, whose colour change rating was poor. The results confirmed that natural dyes from longan leaves extract with metal mordants have potential applications in fabric dyeing and in producing very good UV-protective silk fabrics.

The second part is research data collected from literature research related research and field data was collected by interviewing, recording a career field research, brainstorming sessions and participatory action research between the villagers to researchers. The findings presented by descriptive analysis. The result is Textile product design of longan leaves dyed fabrics must take into account the capacity of the group. The villagers have restrictions on the production of textile products. There is no potential for forming other products. In addition to the garment as well as the group was started. The natural dyes of the longan leaves is new knowledge for the group. Therefore, textile products in the early to conclude that the textile products the group members have expertise in manufacturing men's casual shirts ladies casual shirts and scarf. Create patterns with a variety of tie-dye technique. The silk material used as the main material used is cotton minority. Users is a group of conservative tastes, nature lovers and those with artistic taste. The procession design and production-oriented textile products are Green Design.

Keyword : Natural dye, Longan leaves, UV – Protection, Mordant, Textile product

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ด้วยความกรุณาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น รวมทั้งสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช.) ที่ให้ความกรุณาตรวจคุณภาพโครงงานวิจัยตั้งแต่เริ่มต้น

คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณกลุ่มชาวบ้านบ้านใหม่ ม่วงก๋อน ต.ยุหว่า อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลภาคสนาม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการเข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยี ขอขอบคุณอาจารย์วิรัช ใจเสมอ ที่ให้ความสะดวกในการเป็นผู้ติดต่อประสานงานในเรื่องของกลุ่มผู้เข้าอบรม รวมทั้งนายเวศม์ โกฏิแก้ว นายกเทศมนตรีตำยลยุหว่า นางนิดา ปินตาดง รองนายกเทศมนตรีตำบลยุหว่า ที่ให้ความกรุณาในเรื่องข้อมูล นางบุศรา สมศรี นักพัฒนาชุมชน เทศบาลตำบลยุหว่า ที่ให้ความกรุณาในเรื่องข้อมูลและการติดต่อประสานงานตั้งแต่เริ่มทำโครงการวิจัย

นอกจากนี้คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ที่มีพระคุณ ได้แก่ บิดา มารดา คณาจารย์ทุกท่านผู้ประสิทธิ์วิชาความรู้ ขอขอบพระคุณเพื่อนร่วมงานทุกท่านที่ให้การสนับสนุน อำนวยความสะดวกในทุกเรื่องและให้กำลังใจมาด้วยดีเสมอมา คุณงามความดีที่กล่าวมานี้คณะผู้วิจัยขอมอบเป็นกตเวทิตาแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยเรื่องนี้จะเป็นประโยชน์แก่สังคมสืบไป

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	5
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	5
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
1.5 กรอบแนวคิดของการวิจัย	7
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 เศรษฐกิจสร้างสรรค์	9
2.2 การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม	14
2.3 วัสดุสิ่งทอ	19
2.4 การทดสอบสิ่งทอ	35
2.5 การเตรียมผ้า	40
2.6 ใบลำไย	47
2.7 สีย้อมธรรมชาติ	49
2.8 รังสีอัลตราไวโอเลตหรือรังสียูวี	51
2.9 สารมอร์แดนท์และการย้อมสี	53
2.10 ระบบการวัดสี	56
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	58
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	62
ส่วนที่ 1 การทดลอง	62
3.1 สารเคมี	62
3.2 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องจักร	62

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 วิธีการทดลอง	63
ส่วนที่ 2 การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ	71
3.4 กลุ่มประชากรวิจัย	71
3.5 การเก็บข้อมูลงานวิจัย	71
3.6 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	73
3.7 พื้นที่ในการวิจัย	73
3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล	73
3.9 การนำเสนอผลการวิจัย	73
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์	75
ส่วนที่ 1 การทดลอง	75
4.1 ผลของการหาการดูดกลืนคลื่นแสง	75
4.2 ผลของการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการย้อมใบลำไยบนผ้าไหม	77
4.3 ผลของการศึกษาเวลาที่เหมาะสมสำหรับการย้อมใบลำไยบนผ้าไหม	78
4.4 ผลของการศึกษาค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เหมาะสมสำหรับการย้อม	79
4.5 ผลการศึกษาอิทธิพลความเข้มข้นของสารละลายสีย้อมที่ได้จากใบลำไย	80
4.6 ผลการศึกษาอิทธิพลปริมาณความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ที่ต่างกันต่อ	85
4.7 ผลการศึกษาการป้องกันรังสียูวีบนผ้าไหมด้วยใบลำไย	91
4.8 การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ (Color fastness to water)	102
4.9 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง (Color fastness to	103
4.10 การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู (Color fastness	104
4.11 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ (สภาวะกรด)(Color fastness	105
4.12 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ(สภาวะด่าง)(Color fastness	106
4.13 การทดสอบความคงทนของสีต่อแสงแดดเทียม(Color fastness to	107
ส่วนที่ 2 การออกแบบผลิภัณฑ์สิ่งทอ	109
4.14 การวิเคราะห์ด้านการใช้วัสดุในการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ	109
4.15 การวิเคราะห์ด้านรูปแบบของผลิตภัณฑ์สิ่งทอ	110

บทที่ 5 ผลการวิจัย 123
ส่วนที่ 1 การทดลอง 123
5.1 สรุปผลการทดลอง 123
ส่วนที่ 2 การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ 124
5.2 ข้อเสนอแนะ 124
5.3 สรุปผลการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากสีย้อมใบลำไย 124
บรรณานุกรม 125
ภาคผนวก
ประวัติผู้วิจัย

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	การแบ่งชนิดของเส้นใย (เส้นใยธรรมชาติ)	20
2.2	สมบัติที่เหมือนกันของเส้นใยเซลลูโลสธรรมชาติ	21
2.3	สมบัติที่เหมือนกันในเส้นใยโปรตีนธรรมชาติ	22
2.4	สมบัติทั่วไปของเส้นใยประดิษฐ์	24
2.5	การทดสอบชนิดของเส้นใยจากการเผาไหม้	36
2.6	สารละลายใยผ้า	37
2.7	ลักษณะของใยผ้าจากกล้องจุลทรรศน์	38
3.1	สภาวะการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการย้อมสี	64
3.2	สภาวะการศึกษาเวลาที่เหมาะสมสำหรับการย้อมสี	65
3.3	สภาวะการศึกษาการใช้ pH ที่เหมาะสมสำหรับการย้อมสี	66
3.4	สภาวะการย้อมสีบนผ้าไหมด้วยน้ำย้อมที่สกัดได้จากใบลำไยที่ความเข้มข้นของน้ำย้อมที่แตกต่างกัน	67
3.5	สภาวะการย้อมสีบนผ้าไหมด้วยน้ำย้อมที่สกัดได้จากใบลำไยโดยใช้ที่ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ที่แตกต่างกัน	69
4.1	ค่าของสี ค่าความเข้มสีของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ณ อุณหภูมิที่ต่างกัน	77
4.2	ค่าของสี ค่าความเข้มสีของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ณ เวลาที่ต่างกัน	78
4.3	ค่าของสี ค่าความเข้มสีของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ณ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ต่างกัน	79
4.4	ค่าของสี ค่าความเข้มของสีของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นต่างกัน โดยวิธีการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี	81
4.5	ค่าของสี ค่าความเข้มของสีของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มต่างกันโดยวิธีการทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี	82
4.6	ค่าของสี ค่าความเข้มของสีของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นต่างกัน โดยวิธีการทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสี	83
4.7	ค่าของสี ค่าความเข้มสี ของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยใช้ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ต่างกัน ด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี	86

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
4.8	ค่าของสี ค่าความเข้มสี ของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ใช้ความเข้มข้นของสารมอแดนท์ต่างกัน ด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี	87
4.9	ค่าของสี ค่าความเข้มสีของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ใช้ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ต่างกัน ด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสี	88
4.10	ความสามารถในการป้องกันรังสียูวี (Ultraviolet Protection Factor : UPF) และระดับการป้องกันรังสียูวี (UV Protection class)ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลาย	92
4.11	ความสามารถในการป้องกันรังสียูวี (Ultraviolet Protection Factor : UPF)และระดับการป้องกันรังสียูวี (UV Protection class)ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นต่างกันด้วยวิธีทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี	96
4.12	ความสามารถในการป้องกันรังสียูวี (Ultraviolet Protection Factor : UPF)และระดับการป้องกันรังสียูวี (UV Protection class)ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นต่างกันด้วยวิธีทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสี	99
4.13	ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ (Color fastness to water) มาตรฐาน ISO 105-E01:2010	102
4.14	ผลการทดสอบความคงทนสีต่อการซักล้าง(Color fastness to washing) มาตรฐาน ISO 105-C06:AIS:2010	103
4.15	ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู (Color fastness torubbing) มาตรฐาน ISO 105-X12:2001	104
4.16	ผลของความคงทนของสีต่อเหงื่อเทียม(สภาวะกรด) (Color fastness toperpiration)	105
4.17	ผลการความคงทนของสีต่อเหงื่อเทียม(สภาวะด่าง) (Color fastness toperpiration)	106
4.18	ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อแสงแดดเทียม (Color fastness to artificial light:xenon arc fading lamd test) มาตรฐาน ISO 105-B20:1994	107

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
2.1	ต้นลำไยและใบลำไย	47
2.2	รังสีอัลตราไวโอเลต หรือ รังสียูวี	51
2.3	ความสัมพันธ์ของการวัดลำดับสีระหว่าง Hue Chroma และ Value	56
4.1	ค่าการดูดกลืนแสงสูงสุดของสารละลายที่สกัดจากใบลำไย	75
4.2	กราฟมาตรฐานของสารละลายที่สกัดได้จากใบลำไย	76
4.3	ค่าความเข้มสีของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ณ อุณหภูมิต่างกัน	77
4.4	ค่าความเข้มสีของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ณ เวลาต่างกัน	78
4.5	ค่าความเข้มสีของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ณ ความเป็นกรด – ด่าง (pH) ต่างกัน	79
4.6	ค่าความเข้มของสีบนผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นแตกต่างกันโดยการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี	84
4.7	ค่าความเข้มของสีบนผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นแตกต่างกันโดยการทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี	84
4.8	ค่าความเข้มของสีบนผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นแตกต่างกันโดยการทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสี	85
4.9	ค่าความเข้มของสีบนผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์แตกต่างกันโดยการทำมอร์แดนท์ก่อน	90
4.10	ค่าความเข้มของสีบนผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์แตกต่างกันโดยการทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี	90
4.11	ค่าความเข้มของสีบนผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์แตกต่างกันโดยการทำมอร์แดนท์หลังการ	91
4.12	กราฟเปอร์เซ็นการส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าที่ไม่ผ่านการย้อมสี	93
4.13	กราฟเปอร์เซ็นการส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยไม่ใส่สารมอร์แดนท์	93

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
4.14	กราฟเปอร์เซ็นการส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สารส้มเป็นสารมอร์แดนท์	94
4.15	กราฟเปอร์เซ็นการส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่จุนสีเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี	94
4.16	กราฟเปอร์เซ็นการส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สนิมเหล็กเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี	95
4.17	กราฟเปอร์เซ็นการส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สแตนนัสคลอไรด์เป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี	95
4.18	กราฟเปอร์เซ็นการส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สารส้มเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี	97
4.19	กราฟเปอร์เซ็นการส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่จุนสีเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อม	97
4.20	กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สนิมเหล็กเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอแดนท์พร้อมการย้อมสี	98
4.21	กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สแตนนัสคลอไรด์เป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี	98

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
4.22	กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สารส้มเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสี	100
4.23	กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่จุนสีเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสี	100
2.24	กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สนิมเหล็กเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอรNแดนท์หลังการย้อมสี	101
4.25	กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สแตนนัสคลอไรด์เป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสี	101
4.26	ภาพแสดงการทดลองการย้อมสีจากใบลำไย	108
4.27	การประชุมกลุ่มเพื่อระดมความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ	110
4.28	ภาพร่างการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย	111
4.29	ภาพร่างการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย	112
4.30	ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย	112
4.31	ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย	113
4.32	ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย	114
4.33	ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย	115
4.34	ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย	116
4.35	ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย	117
4.36	ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย	118
4.37	ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย	119
4.38	ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย	120
4.39	ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย	121

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
4.40	4.6 ผลการศึกษาอิทธิพลปริมาณความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ที่	122

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

มนุษย์กำลังท้าทายความจริงของธรรมชาติ ธรรมชาติถูกมนุษย์ใช้งานอย่างหนักหน่วง มนุษย์ควรตระหนักอยู่เสมอว่า เราจะอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างไม่เบียดเบียนได้อย่างไร ในระยะเวลาที่ผ่านมาธรรมชาติได้สร้างปรากฏการณ์เหมือนเป็นสัญญาณบางอย่างที่คอยย้ำเตือนว่า ธรรมชาติเริ่มไม่เป็นมิตรกับพวกเรา ปัญหาน้ำแข็งขั้วโลกละลาย ปัญหาภาวะโลกร้อน ปัญหาการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก ดินถล่ม ปัญหาโรคระบาดที่มีแนวโน้มว่าเชื้อโรคจะพัฒนาความเข้มแข็งขึ้นเรื่อย ๆ ดังกล่าวนี้เป็นปัญหาที่เชื่อมโยงกันทั่วทั้งโลก

จุดเปลี่ยนผ่านที่เรากำลังจะประสบ คือที่มาของความท้าทายรูปแบบใหม่ ๆ นักวิทยาศาสตร์อาจสามารถประมาณการณ์ได้อย่างหยาบ ๆ ว่าโลกจะมีประชากรเท่าใดในอนาคต จึงจะถึงจุดอิ่มตัว เมื่อถึงตอนนั้น อะไรคือสิ่งที่จำเป็นที่สุดของมนุษย์ และมีทรัพยากรใดที่หลงเหลืออยู่บ้าง เวลานั้นจะมาถึงเมื่อไหร่ (รอฮีม ปรามาส. 2549 : 20)

ในช่วง ค.ศ. 1970 – 1980 โลกเริ่มให้ความสนใจเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology) การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Economic & Ecological Design = EcoDesign) หรือกรีนดีไซน์ (Green Design) โดยเริ่มจากกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วอย่างอเมริกา อังกฤษ และออสเตรเลีย แนวคิดเรื่องกรีนดีไซน์ หรือการออกแบบเพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สามารถตอบโจทย์สถานการณ์สิ่งแวดล้อมของโลกหลังสมัยใหม่ได้เป็นอย่างดี ในโลกตะวันออก ประเทศญี่ปุ่นถือว่าเป็นประเทศที่ให้ความสนใจเกี่ยวกับการออกแบบเพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Design) เป็นอย่างมาก ถึงขั้นกำหนดให้เป็นวาระแห่งชาติ ในปี ค.ศ. 1995 อันประกอบด้วยคณะกรรมการชุดต่าง ๆ ทั้งในส่วนของภาครัฐบาล ภาคเอกชน รวมทั้งองค์กรที่ไม่มุ่งหวังผลกำไร (NGO) และในปี ค.ศ. 2005 ประเทศญี่ปุ่นได้จัดงานผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศน์เศรษฐกิจ (EcoProduct) ณ กรุงโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น

เมื่อสังคมโลกก้าวไปสู่ยุคไร้พรมแดน ทุกอย่างในโลกได้เชื่อมโยงกันทั้งหมดด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ ปัญหาสังคม สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ การเมือง เป็นปัญหาเดียวกันทั้งโลกกันทั้งโลก ผู้คนเริ่มขาดความมั่นใจและไม่เชื่อกับความคิดและความเชื่อแบบเก่าที่ผ่านมา ปรากฏการณ์ดังกล่าวส่งผลให้เกิดความเชื่อแบบ หลังสมัยใหม่ หรือลัทธิหลังสมัยใหม่ (Postmodernism) แนวคิดนี้แพร่หลายในวงการวิชาการทั้งทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ รวมทั้งแนวคิดทางด้านศิลปกรรม สถาปัตยกรรม การออกแบบ และวงการอื่นๆอีกมากมาย ในสังคมโลกเกิดกลุ่มต่างๆ ที่ห่วงใยสังคมสิ่งแวดล้อมอย่างมากมายอย่างมากมาย เช่นกลุ่มเพื่อโลกสีเขียว กลุ่มสันติภาพ กลุ่มต่อต้านการล่าปลาวาฬ เป็นต้น การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (EcoDesign) หรือ การออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Design) เป็นกระบวนการออกแบบที่ผสมผสานแนวคิดด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกัน เพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ โดยการพิจารณาทั้งตลอดวงจรชีวิตของงานออกแบบนั้น ตั้งแต่เกิดจนใช้งานไม่ได้ การนำกลับมาใช้ใหม่

รวมทั้งการจัดการกับซากที่หมดอายุ ควบคู่ไปกับการวิเคราะห์ปัจจัยด้านอื่น ๆ เช่น การใช้วัสดุ การควบคุมการผลิต การตลาด เป็นต้น

กระแสความใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อม เป็นกระแสที่สังคมโลกหลังสมัยต้องร่วมมือกันเพื่อถนุถนอมสิ่งแวดล้อมให้อยู่กับมนุษย์อย่างยั่งยืนที่สุด ปัญหาโลกร้อน น้ำแข็งขั้วโลกละลาย ปัญหาสารเคมีตกค้าง และปัญหาอื่นๆ อีกมากมายที่มนุษย์ต้องเผชิญ การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (EcoDesign) หรือ การออกแบบเพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Design) ถือว่าเป็นปัญญาของมนุษย์ในฐานะที่เป็นสิ่งมีชีวิตที่ต้องอยู่ร่วมกับสิ่งแวดล้อม สิ่งทอถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญของมนุษย์ หรือกล่าวแบบภาษาคำพูดง่ายๆ ได้ว่า มนุษย์ทุกคนต้องใส่เสื้อผ้า การผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่สนองความต้องการของมนุษย์ทุกคนในโลกถือว่าเป็นการผลิตที่มหาศาล ส่งผลให้อุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นมวลผลิตที่ปล่อยมลพิษออกมาสู่โลกอย่างมากมายโดยเฉพาะอุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอ รวมทั้งขยะทางด้านสิ่งทอ การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ถือได้ว่าเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในสังคมยุคหลังสมัยใหม่ เป็นความสำนึกของเหล่าบรรดานักออกแบบทั่วโลก ที่หันมาสนใจต่อธรรมชาติมากยิ่งขึ้นด้วยการลดการใช้วัสดุจากหนังสัตว์ ขนสัตว์ การใช้เส้นใยธรรมชาติ การนำเสื้อผ้าเก่ามาออกแบบใหม่ เป็นต้น ดังกล่าวนี้นับได้ว่าเป็นความท้าทายแนวความคิดของนักออกแบบในยุคหลังสมัยใหม่เป็นอย่างมาก

ในบริบทของพื้นถิ่นที่กำลังเผชิญกับแรงกดดันจากระบบทุนนิยม ผู้คนเริ่มหันมาสนในเรื่องสิ่งแวดล้อม ดังกรณีของสถานการณ์ในตำบลยุหว่าที่กำลังเผชิญกับการปรับตัวในเรื่องของความเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคม สังคมหมู่บ้านต้องปรับเปลี่ยนไปตามกระแสทุนนิยม การควบคุมสังคมด้วยจารีตแบบดั้งเดิมจางหายไป ระเบียบการปกครองท้องถิ่นเข้ามาแทนที่ กล่าวเฉพาะเรื่องของสุขาภิบาล และสิ่งแวดล้อม ในกรณีปัญหาขยะจากใบลำไยที่ปัจจุบันไม่สามารถเผาได้เหมือนสมัยก่อน เนื่องจากผิดข้อบัญญัติของการบริหารการปกครองส่วนท้องถิ่น ปัญหาดังกล่าวนี้ได้กระทบกับชุมชนเป็นอย่างมาก เนื่องจากเกือบทุกหลังคาเรือนในเขตพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปลูกต้นลำไยไว้ในบริเวณบ้าน และส่วนใหญ่มีสวนลำไย

จากการสัมภาษณ์นายเสน เรือนมูล รองนากยกองค์การบริหารส่วนตำบลยุหว่า ได้เสนอความเห็นว่า ในปัจจุบันการกำจัดขยะที่เกิดจากใบลำไยค่อนข้างมีปัญหาในเขตพื้นที่ที่มีการปลูกลำไย โดยเฉพาะตำบลยุหว่าที่กำลังจะต้องปรับรูปแบบการบริหารการปกครองให้เป็นเขตเทศบาลตำบลในอนาคตเร็วๆ นี้ ซึ่งปัญหาการกำจัดขยะนั้นแต่เดิมชาวบ้านกำจัดใบลำไยโดยการเผา เมื่อการบริหารในพื้นที่เปลี่ยนไป การเผาใบลำไยที่เคยทำมาแต่เดิมถือว่าเป็นเรื่องที่ผิดข้อบัญญัติในพื้นที่ การแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ได้ส่งเสริมให้ชาวบ้านทำปุ๋ยหมักจากขยะใบลำไย แต่ก็เป็นทางเลือกหนึ่งเท่านั้น (เสน เรือนมูล. สัมภาษณ์ : เมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2554)

โครงงานวิจัยเรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไยเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นวิธีคิดที่พยายามนำกระบวนการวิจัยไปใช้ในการแก้ปัญหาขยะใบลำไย ที่ร่วงหล่นตามธรรมชาติ และใบลำไยหลังจากการเก็บเกี่ยว ด้วยการทดลองการย้อมสีที่สกัดจากใบลำไยในผ้าต่างชนิดกัน และสารมอแดนท์ที่ได้จากธรรมชาติชนิดต่างๆ สู่การออกแบบและแปรรูปผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่เน้นชุมชนมีส่วนร่วมในการออกแบบ ภายใต้

แนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ซึ่งวรากรณ์ สามโกเศศ ได้กล่าวถึงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ความว่า ท่ามกลางกระแสการแข่งขันของโลกธุรกิจที่ไร้พรมแดนและการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีการสื่อสารและคมนาคม การแลกเปลี่ยนสินค้าจากที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่อยู่ห่างแสนไกล กลับเป็นเรื่องง่ายดายในปัจจุบัน ในเมื่อข้อจากัดของการข้ามพรมแดน (International Trade) มิใช่อุปสรรคทางการค้าต่อไป ผู้บริโภคหรือผู้ซื้อย่อมมีสิทธิเลือกสินค้าได้อย่างเสรีทั้งในด้านคุณภาพและราคา อย่างไรก็ การเรียนรู้และพัฒนาสินค้าและบริการต่างๆที่มีอยู่ในตลาดอยู่แล้ว ในยุคโลกไร้พรมแดนกระทำได้ง่าย ประเทศที่มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่า เช่น จีน อินเดีย เวียดนาม และประเทศในกลุ่มยุโรปตะวันออก มักจะมีความได้เปรียบในการแข่งขันด้านราคา (Cost Competitive Advantage)

ด้วยเหตุนี้ ประเทศผู้นาทางเศรษฐกิจหลายประเทศ จึงหันมาส่งเสริมการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาสินค้าและบริการใหม่ๆ และหลีกเลี่ยงการผลิตสินค้าที่ต้องต่อสู้ด้วยราคาเป็นหลัก โดยหัวใจของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ก็คือ แนวคิดหรือแนวปฏิบัติที่สร้างมูลค่าเพิ่มของสินค้าและบริการได้โดยที่ไม่ต้องใช้ทรัพยากรมากนัก แต่ใช้ความคิด สติปัญญา และความสร้างสรรค์ให้มากขึ้นเท่านั้นเอง หลังจากเกิดแนวคิดเชิงมหภาค แนวคิดการพัฒนาเชิงสร้างสรรค์ก็ขยายตัวเข้าสู่ระดับอุตสาหกรรม เป็น อุตสาหกรรมเชิงสร้างสรรค์ (Creative Industry) และธุรกิจเชิงสร้างสรรค์ (Creative Business) ซึ่งอุตสาหกรรมในกลุ่มนี้ ก็มีหลากหลาย เช่น อุตสาหกรรมแฟชั่น-เครื่องประดับ อุตสาหกรรมการออกแบบ อุตสาหกรรมสื่อ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ และอุตสาหกรรมงานศิลป์ในแขนงต่างๆ เป็นต้น (วรากรณ์ สามโกเศศ. 2553)

ด้วยหัวใจของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ที่กล่าวว่า แนวคิดหรือแนวปฏิบัติที่สร้างมูลค่าเพิ่มของสินค้าและบริการได้โดยที่ไม่ต้องใช้ทรัพยากรมากนัก แต่ใช้ความคิด สติปัญญา และการสร้างสรรค์ให้มากขึ้นนั้น จะต้องทำการเชื่อมโยงกับการวิจัยเรื่องการย้อมผ้าจากใบลำไย สู่การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่นั้น คาดหวังว่าชุมชนต้องได้ประโยชน์อย่างสูงสุด รวมทั้งต้องสร้างศักยภาพ และความสามารถเพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจในชุมชน พัฒนาองค์ความรู้และต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์เชิงพาณิชย์และสาธารณะ ส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนอย่างยั่งยืน

จากความสำคัญของการทำวิจัยเรื่องนี้ สามารถแจกแจงปัญหาไปสู่คำถามในการวิจัยได้ดังนี้

1. ลำไยเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกกันมากจังหวัดเชียงใหม่และในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย กรณีของพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ มีการปลูกลำไยในบริเวณบ้านเกือบทุกหลังคาเรือน และมีสวนลำไยเป็นจำนวนมาก การกำจัดใบลำไยที่ร่วงลงจากต้น รวมทั้งการทิ้งเศษใบในช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิตเป็นจำนวนมากนั้น เดิมชาวบ้านใช้วิธีการเผา นั่นคือปัญหามลผลิตในอากาศ และในขณะเดียวกันหมู่บ้านตำบลยุหว่าจะต้องถูกปรับเปลี่ยนให้เป็นเทศบาลตำบล การเผาขยะจากใบไม้เป็นสิ่งที่ผิดต่อกฎระเบียบของชุมชน ส่งผลให้ชาวบ้านกำลังเผชิญปัญหาเกี่ยวกับขยะที่เกิดจากใบลำไย คำถามการวิจัยในประเด็นนี้คือ จะใช้ประโยชน์จากใบลำไยที่กลายเป็นขยะได้อย่างไร สามารถนำใบลำไยไปใช้อะไรได้บ้างนอกเหนือจากการทำปุ๋ยหมัก และจะสร้างมูลค่าเพิ่มจากขยะใบลำไยได้อย่างไรโดยไม่

ทำลายธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้สอดคล้องหลักการทรงงานของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวในเรื่องของ “ทรงใช้ธรรมชาติช่วยธรรมชาติ” รวมทั้งแนวทางเศรษฐกิจสร้างสรรค์

2. ถ้านำใบลำไยที่กำลังจะกลายเป็นขยะมาสกัดสีเพื่อย้อมผ้า คำถามวิจัยในประเด็นนี้คือ ใบลำไยแบบสด และใบลำไยแบบแห้ง เมื่อนำมาย้อมผ้าจะได้สีอะไร ต่างกันหรือไม่ เมื่อนำมาย้อมผ้าและใช้สารมอร์แดนท์ (สารที่ช่วยให้สีสามารถเกาะบนเส้นใยได้) ที่ต่างกัน อาทิเช่นน้ำมะนาว น้ำขี้เถ้า น้ำมะขามเปียก สารส้ม จุนสี สนิมเหล็ก เมื่อนำมาย้อมสีบนผ้าต่างชนิดจะได้สีออกมาเป็นอย่างไร สามารถย้อมผ้าได้กี่ชนิด มีน้ำหนักสีต่างกันอย่างไร มีความทนต่อการตกสีหรือไม่ สามารถตกแต่งผ้าที่ย้อมสีจากใบลำไยให้ป้องกันแสง ยูวี ได้หรือไม่

3. ในส่วนของการสร้างสรรค์งานออกแบบให้ตรงกับความต้องการของตลาด และแนวโน้มของแฟชั่นตามแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ คำถามวิจัยในประเด็นนี้คือ ผ้าชนิดต่างๆ ที่ได้จากการย้อมสีจากใบลำไยสามารถย้อมในแนวศิลปะได้หรือไม่ สามารถออกแบบลวดลายย้อมให้ตรงกับแนวโน้มของแฟชั่นได้หรือไม่ สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอได้กี่รูปแบบ มีข้อจำกัดในเรื่องใดบ้าง

4. การถ่ายทอดภูมิปัญญาให้กับชุมชนอย่างยั่งยืน รวมทั้งความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ คำถามวิจัยในประเด็นนี้คือ จะมีวิธีการใดที่เป็นวิธีการที่ง่าย พอเพียง และให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการระดมความคิดแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการออกแบบ และแปรรูปผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ได้จากการย้อมสีที่สกัดจากใบลำไย สามารถมีกระบวนการคิดแบบสร้างสรรค์ พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอให้ใหม่ที่ชุมชนสามารถคิดเองได้เมื่อนักวิจัยออกจากพื้นที่ไปแล้ว

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อทดลองการย้อมสีธรรมชาติจากใบลำไย

1.2.2 เพื่อหาสมบัติความคงทนของสี และการป้องกันรังสียูวีของผ้าที่ย้อมด้วยใบลำไย

1.2.3 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าที่ย้อมจากใบลำไย

1.2.4 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการย้อมผ้าจากใบลำไย การออกแบบและแปรรูปผลิตภัณฑ์สิ่งทอสู่ชุมชน ภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยเรื่องนี้ประกอบด้วยขอบเขตงานวิจัย ที่มีการดำเนินงานอยู่ 2 ส่วนด้วยกันคือ

ส่วนที่หนึ่ง การศึกษาทดลองเรื่องการย้อมสีธรรมชาติจากใบลำไย

ส่วนที่สอง การนำผ้าที่ได้จากการย้อมมาออกแบบและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีชุมชน

ทั้ง 2 ส่วนมีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1.3.1 ศึกษาเรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ ในหลักการธรรมชาติช่วยธรรมชาติ โดยการสกัดสีจากใบลำไยที่ปลูกในเขตพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

1.3.2 ศึกษาการติดสีที่สกัดจากใบลำไยในการย้อมผ้าชนิดต่างๆ และการใช้สารช่วยให้สีติดชนิดต่างๆ

1.3.3 ศึกษาสมบัติความคงทนของสี และการป้องกันรังสียูวีของผ้าที่ย้อมด้วยใบลำไย

1.3.4 ศึกษาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการย้อมผ้า จากองค์ความรู้ที่ได้การศึกษาเรื่องการย้อมผ้าสีธรรมชาติจากใบลำไยในพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

1.3.5 ศึกษาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ที่ได้จากผ้าที่ย้อมสีจากใบลำไย โดยเน้นการร่วมกันระดมความคิดในกระบวนการออกแบบ ร่วมกันศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิต และการตลาด และการต่อยอดแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ในพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

1.3.6 ศึกษาและถ่ายทอดเทคโนโลยีในการแปรรูปภัณฑ์สิ่งทอที่ได้จากผ้าที่ย้อมสีจากใบลำไย โดยเน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มในชุมชนตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ได้สีย้อมใบลำไย ที่มีความหลากหลาย มีรูปแบบที่ทันสมัย อันส่งผลต่อการเกิดสินค้าในชุมชน สร้างรายได้ให่แก่เกษตรกรผู้ปลูกใบลำไย

1.4.2 ลดปริมาณขยะที่เกิดจากใบลำไยในเขตพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

1.4.3 ลดปัญหาความขัดแย้งระหว่างเจ้าหน้าที่ของส่วนปกครองในท้องถิ่น กับชาวบ้านในเขตพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่กรณีการทำลายขยะใบลำไยด้วยการเผา ซึ่งมีความผิดในข้อบัญญัติขององค์การบริหารส่วนท้องถิ่น

1.4.4 เป็นกรณีศึกษาให้กับชุมชนอื่นที่ปลูกลำไยในเขตภาคเหนือของประเทศไทย ที่ประสบปัญหาเรื่องขยะจากเศษใบไม้ สามารถเป็นต้นแบบของการนำขยะที่เกิดจากใบไม้มาใช้ประโยชน์ และสร้างมูลค่าเพิ่ม

1.4.5 ได้ข้อสรุปเรื่องการทดสอบการย้อมผ้าจากสีย้อมที่สกัดจากใบลำไยทั้งใบสดและใบแห้ง ในผ้าชนิดต่างๆ และสารมอแดนท์ชนิดต่างๆ

1.4.6 ชุมชนตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ได้ผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ได้จากผ้าย้อมจากใบลำไยในรูปแบบใหม่ ที่ชุมชนสามารถออกแบบและผลิตได้ สร้างรายได้ให้กับชุมชน โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์

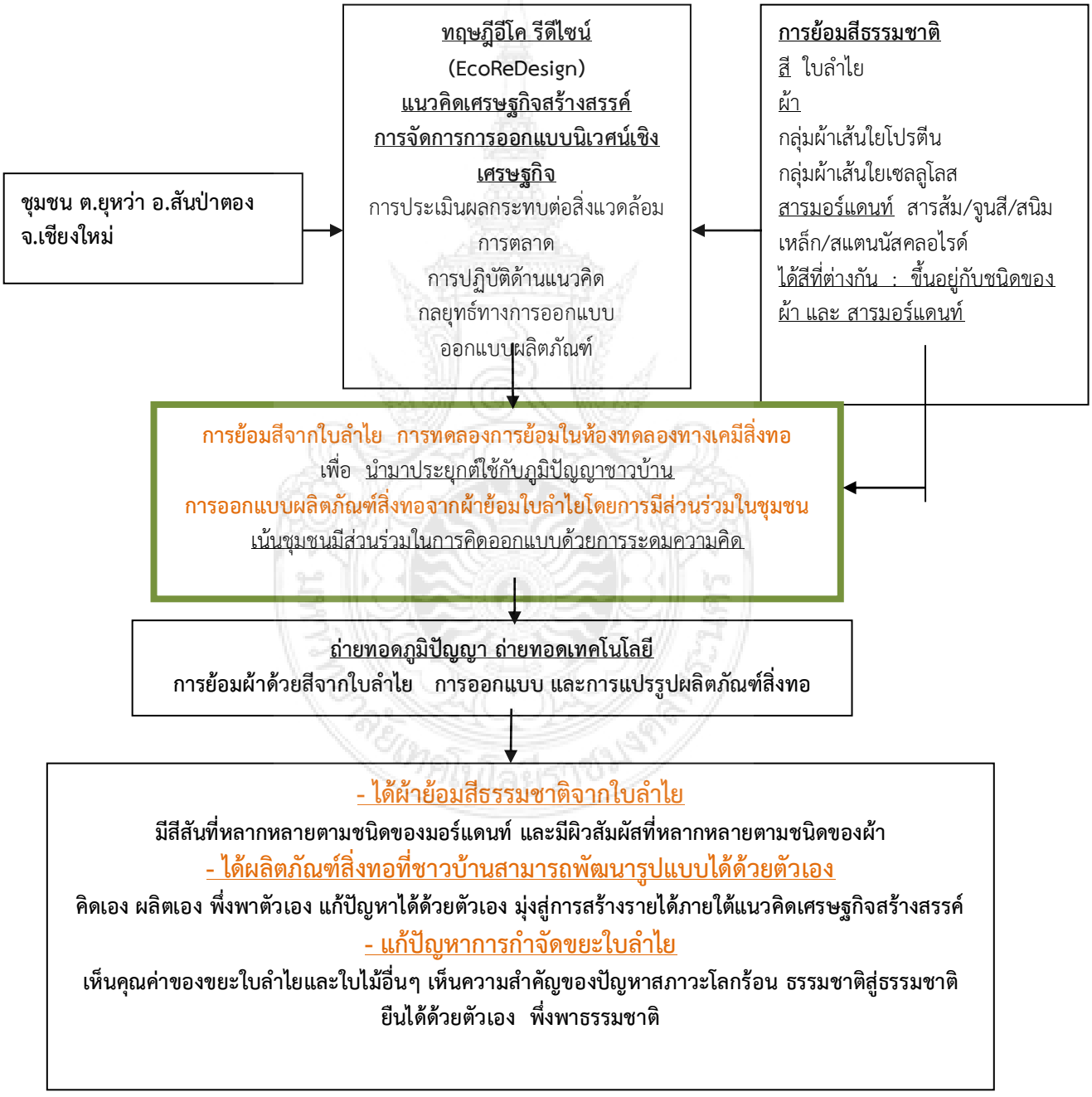
1.4.7 ลดปัญหาการว่างงานของคนในชุมชน เป็นทางเลือกในการประกอบอาชีพใหม่ของคนที่ไม่มีงานทำในชุมชน

1.4.8 ชาวบ้าน เกษตรกรผู้ปลูกลำไย ในพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งในงานวิจัยเรื่องนี้จะใช้กลุ่มดังกล่าวนี้เป็นกรณีศึกษา เนื่องจากตำบลยุหว่าเป็นพื้นที่กำลังเผชิญปัญหากับ

การจัดการขยะใบ ซึ่งเดิมชาวบ้านและชาวสวนจะกำจัดขยะใบลำไยด้วยการเผา แต่ในปัจจุบันพื้นที่ตำบลยุหว่ากำลังจะถูกปรับให้เป็นเขตเทศบาล ส่งผลให้การกำจัดขยะใบลำไยด้วยการเผาผิดในข้อบัญญัติขององค์การบริหารส่วนท้องถิ่น และเกิดปัญหามลพิษทางอากาศที่เกิดจากการเผา

1.4.9 พื้นที่อื่นๆ ในเขตภาคเหนือของประเทศไทยปลูกลำไย และกำลังประสบปัญหาในเรื่องขยะใบลำไยเช่นกัน

1.5 กรอบแนวความคิดของการวิจัย



1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

ใบลำไย ในงานวิจัยเรื่องนี้หมายถึง ใบลำไยที่ถูกเด็ดทิ้งหลังจากการเก็บเกี่ยวมีลักษณะเป็นใบลำไยสด และใบลำไยที่หล่นร่วงลงจากต้นมีลักษณะเป็นใบลำไยแห้ง

สารมอร์แดนท์ ในงานวิจัยเรื่องนี้หมายถึง สารที่ช่วยให้สีสามารถเกาะบนเส้นใยได้ในงานวิจัยเรื่องนี้ใช้สารส้ม จุนสี สนิมเหล็ก และสแตนนัสคลอไรด์

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยเรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไยเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัย รวมทั้งเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ในการตอบปัญหาในงานวิจัย โดยที่ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 เศรษฐกิจสร้างสรรค์

2.2 การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม

2.3 วัสดุสิ่งทอ

2.4 การทดสอบสิ่งทอ

2.5 การเตรียมผ้า

2.6 ใบลำไย

2.7 สีย้อมธรรมชาติ

2.8 รังสีอัลตราไวโอเลต หรือรังสียูวี

2.9 สารมอร์แดนท์ และการย้อมสี

2.10 ระบบการวัดสี

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เศรษฐกิจสร้างสรรค์

2.1.1 ความหมายของเศรษฐกิจสร้างสรรค์

เศรษฐกิจสร้างสรรค์ คือ แนวคิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจบนพื้นฐานของการใช้องค์ความรู้ (Knowledge) การศึกษา การสร้างสรรค์งาน (Creativity) และการใช้ทรัพย์สินทางปัญญา(Intellectual property) ที่เชื่อมโยงกับรากฐานทางวัฒนธรรม การสั่งสมความรู้ของสังคม และเทคโนโลยี/นวัตกรรมสมัยใหม่ เพื่อผลิตสินค้าและบริการที่สร้าง “มูลค่าทางเศรษฐกิจ” และ“คุณค่าทางสังคม” ซึ่งตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในตลาดโลกได้ หรือพูดง่าย ๆ คือ“การสร้างมูลค่าที่เกิดจากความคิด”

ในท่ามกลางความเห็นที่ยังแตกต่างกัน ที่ยังถกเถียงกันอยู่ว่าเศรษฐกิจโลกและเศรษฐกิจไทยจะฟื้นหรือยังไม่ฟื้นหรือ จะฟื้นตัวได้อย่างไร สิ่งที่น่าสนใจมากกว่า คงจะอยู่ว่า หลังจากหลุดพ้นจากภาวะ

เศรษฐกิจถดถอยครั้ง ที่รุนแรงมากที่สุดในครั้งนี้แล้ว ประเทศไทยจะเดินไปในทิศทางใดในอดีตที่ผ่านมาประเทศไทยได้พัฒนาให้ประเทศเติบโตในอัตราที่สูง โดยการพึ่งพิงปัจจัยการผลิตที่มีราคาถูกและใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลืองที่หลายทรัพยากรได้หมดสิ้นไป หรือทรัพยากรธรรมชาติหลายตัวหมดไปและลดด้อยถอยลง อาทิเช่น สัตว์น้ำ และป่าไม้ เป็นต้น ดังนั้น ในอนาคตแล้วภายใต้กระแสของพัฒนาที่ต้องการความมั่งคงยั่งยืน เศรษฐกิจไทยควรที่มีการปรับโครงสร้างไปสู่ระดับสูงขึ้น คือ ระบบเศรษฐกิจที่เน้นการเพิ่มประสิทธิภาพ และสร้างนวัตกรรม (Efficiency-driven and Innovation-driven Economy) โดยทางเลือกหนึ่งเพื่อไปสู่เศรษฐกิจที่มีระดับการพัฒนาที่สูงขึ้นนี้ คือ การให้ความสำคัญกับการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์อย่างจริงจัง

ดังนั้น เศรษฐกิจสร้างสรรค์ คือ แนวคิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจบนพื้นฐานของการใช้องค์ความรู้ (Knowledge) การศึกษา การสร้างสรรค์งาน (Creativity) และการใช้ทรัพย์สินทางปัญญา(Intellectual property) ที่เชื่อมโยงกับรากฐานทางวัฒนธรรม การสั่งสมความรู้ของสังคม และเทคโนโลยี/นวัตกรรมสมัยใหม่ เพื่อผลิตสินค้าและบริการที่สร้าง “มูลค่าทางเศรษฐกิจ” และ“คุณค่าทางสังคม” ซึ่งตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในตลาดโลกได้ หรือพูดง่าย ๆ คือ “การสร้างมูลค่าที่เกิดจากความคิด”

2.1.2 ความจำเป็นของเศรษฐกิจสร้างสรรค์

ประเทศไทยสูญเสียความสามารถในการแข่งขันด้านการค้าเนื่องมาจาก

– สินค้าไทยที่เน้นเรื่องปริมาณมากกว่าคุณภาพไม่สามารถสนองความต้องการในการบริโภคที่มีความซับซ้อนได้

– ความล้มเหลวของการค้าที่แข่งขันด้านราคาทำให้เกิดความต้องการ ที่จะสร้างแนวทางในการสร้างเศรษฐกิจในแนวใหม่ แรงงานราคาถูกไม่ได้เป็นจุดขายของไทยอีกต่อไปแล้ว

– คนไทยไม่ได้รับประโยชน์จากแรงงานและทรัพยากรของประเทศอย่าง เต็มที่ การขยายตัวของเศรษฐกิจที่นำโดยภาคการส่งออกซึ่งอาศัยการลงทุนจากต่างประเทศ ส่งผลดีแค่ช่วงแรกแต่ทำให้ไทยต้องพึ่งทุน เทคโนโลยี และการตลาดจากบริษัทต่างประเทศ

2.1.3 เศรษฐกิจสร้างสรรค์ในประเทศไทย

ปัจจุบันยังไม่มีการกำหนดขอบเขตอย่างชัดเจน แต่ได้มีการเก็บข้อมูล 9 กลุ่ม ประกอบด้วยงานฝีมือและหัตถกรรม (Craft) งานออกแบบ (Design) แฟชั่น (Fashion) ภาพยนตร์ และ วีดิทัศน์ (Film & video) การกระจายเสียง (Broadcasting) ศิลปะการแสดง (Performing arts) ธุรกิจโฆษณา (Advertising) ธุรกิจการพิมพ์ (Publishing) และสถาปัตยกรรม (Architecture)

โดยการเก็บข้อมูลในอีก *3* กลุ่ม ได้แก่ การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม (Historical& Cultural Tourism) ดนตรี (Music) และซอฟต์แวร์ (Software) นั้น สำนักบัญชีประชาชาติ สศช. ไม่ได้แยกเก็บข้อมูลออกมาเป็นกลุ่มสาขาโดยเฉพาะ

2.1.4 ปัจจัยสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์

- โครงสร้างพื้นฐาน
- การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
- การสนับสนุนทางการเงินและการลงทุน
- การตลาด
- การสร้างเครือข่าย
- การวิจัยและพัฒนา
- กฎหมายและกฎระเบียบ
- ระบบฐานข้อมูลและการจัดเก็บ
- ระบบฐานข้อมูลและการจัดเก็บ

ดังนั้น การมุ่งหวังให้เศรษฐกิจสร้างสรรค์เป็นพลังขับเคลื่อนที่ทรงประสิทธิภาพใน ระยะยาว จึงควรพิจารณาให้มีหน่วยงานหรือกลไกที่ทำหน้าที่ประสาน เชื่อมโยง บูรณาการทั้งในระดับยุทธศาสตร์นโยบายและระดับปฏิบัติที่ชัดเจน

โดยสรุป แม้ว่าปัจจุบันรัฐบาลจะให้ความสำคัญกับการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ และหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนเริ่มตระหนักถึงความสำคัญและขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในสาขาต่างๆ ตามหน้าที่แล้วก็ตาม หากแต่ยังขาดการกำหนดยุทธศาสตร์และแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ของ ประเทศอย่างเป็นองค์รวม ที่จะใช้เป็นแผนที่นำทางการพัฒนาสำหรับการดำเนินงานขับเคลื่อนพัฒนาเศรษฐกิจ สร้างสรรค์ของทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น การกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์และแนวทางการพัฒนาที่มุ่งส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในทุกมิติ ซึ่งครอบคลุมไปถึงสังคมและคนที่มีความสร้างสรรค์ด้วยแล้ว จะมีส่วนสำคัญในการทำให้ประเทศไทยก้าวสู่ประเทศที่เน้นการพัฒนาอย่างสร้างสรรค์ที่สอดรับกันในทุกมิติอย่างจริงจัง (มหาวิทยาลัยศรีปทุม. 2557 : ออนไลน์)

ท่ามกลางกระแสการแข่งขันของโลกธุรกิจที่ไร้พรมแดนและการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีการสื่อสารและคมนาคม การแลกเปลี่ยนสินค้าจากที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่อยู่ห่างแสนไกล กลับเป็นเรื่องง่ายดายในปัจจุบัน ในเมื่อข้อจากัดของการข้ามพรมแดม (International Trade) มิใช่อุปสรรคทางการค้าต่อไป ผู้บริโภคหรือผู้ซื้อย่อมมีสิทธิเลือกสินค้าได้อย่างเสรีทั้งในด้านคุณภาพและราคา อย่างไร

ก็ การเรียนรู้และพัฒนาสินค้าและบริการต่างๆที่มีอยู่ในตลาดอยู่แล้ว ในยุคโลกไร้พรมแดนกระทาได้ง่าย ประเทศที่มีต้นทุนการผลิตที่ต่ากว่า เช่น จีน อินเดีย เวียนนาม และประเทศในกลุ่มยุโรปตะวันออก มักจะมีความได้เปรียบในการแข่งขันด้านราคา (Cost Competitive Advantage)

ด้วยเหตุนี้ ประเทศผู้นาทางเศรษฐกิจหลายประเทศ จึงหันมาส่งเสริมการดาเนินนโยบายเศรษฐกิจสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาสินค้าและบริการใหม่ๆ และหลีกเลี่ยงการผลิตสินค้าที่ต้องต่อสู่ด้วยราคาเป็นหลัก โดยหัวใจของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ก็คือ แนวคิดหรือแนวปฏิบัติที่สร้าง เพิ่มมูลค่าของสินค้าและบริการได้โดยที่ไม่ต้องใช้ทรัพยากรมากนัก แต่ใช้ความคิด สติปัญญา และความสร้างสรรค์ให้มากขึ้นเท่านั้นเอง หลังจากเกิดแนวคิดเชิงมหภาค แนวคิดการพัฒนาเชิงสร้างสรรค์ก็ขยายตัวเข้าสู่ระดับอุตสาหกรรม เป็น อุตสาหกรรมเชิงสร้างสรรค์ (Creative Industry) และธุรกิจเชิงสร้างสรรค์ (Creative Business) ซึ่งอุตสาหกรรมในกลุ่มนี้ ก็มีหลากหลาย เช่น อุตสาหกรรมแฟชั่น-เครื่องประดับ อุตสาหกรรมการออกแบบ อุตสาหกรรมรมสื่อ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ และอุตสาหกรรมงานศิลป์ในแขนงต่างๆ เป็นต้น

2.1.5 กรณีศึกษาเศรษฐกิจสร้างสรรค์

เกาหลีใต้เป็นตัวอย่างที่ดีในการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ความสาเร็จของกระแส K-PoP อาหารเกาหลี หรือละครชุดเกาหลี มิได้เกิดขึ้นโดยความบังเอิญ แต่เกิดขึ้นจากการวางแผนร่วมกันระดับประเทศในการยกระดับเกาหลีใต้ไปสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ ดังจะเห็นได้จากละคร “แดจังกึม” ที่มิได้โด่งดังแค่เพียงในประเทศไทย แต่ได้รับความนิยมทั่วทั้งภูมิภาคเอเชียตะวันออกและตะวันออกเฉียงใต้ ด้วยการวิจัยแนวการทาละครหรือบทภาพยนต์ที่กลุ่มผู้บริโภคเอเชียส่วนใหญ่ชื่นชอบ หรือการหารสนิยร่วมระดับภูมิภาค(Convergence Strategy) แล้วนามาผนวกกับการเล่าเรื่องผ่านมรดกทางวัฒนธรรมต่างๆของเกาหลีใต้อย่างลงตัวน่าสนใจ เช่น วัฒนการแต่งกาย การกิน หรือชีวิตในวัง เป็นต้น ด้วยความสำเร็จของการขายวัฒนธรรมผ่านละครที่ผู้คนชื่นชอบ ประทับใจ ตราสินค้าของเกาหลีจึงถูกสร้างขึ้น (Korean Branding) เพราะสามารถสร้างความรู้สึกผูกพัน (Emotional relationships) ได้อย่างลงตัว เช่นเดียวกับความผูกพันความประทับใจใน ละครชุดเรื่องอื่นๆ นักร้อง และนักแสดง ที่สนับสนุนและเผยแพร่ออกมาอย่างต่อเนื่อง มีผลทาให้ สินค้าและบริการต่างๆของเกาหลีใต้เกิดการยอมรับและมีความรู้สึกอันดี (Goodwill) จากผู้บริโภค ไม่ว่าจะเป็น เทรนด์เสื้อผ้า-เครื่องประดับ ทรงผม เครื่องสาอางค์ อาหารเกาหลี เครื่องใช้ไฟฟ้า บริการศัลยกรรม การแสดงคอนเสริต และการท่องเที่ยว เป็นต้น และในปัจจุบันนี้กระแสเกาหลีได้กระจายไปทั่วโลก (Global Market) ทั้งในยุโรป และอเมริกาเหนือ

จากการวิเคราะห์ประเทศกรณีศึกษา รวมกับคำจำกัดความของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ของ องค์ถัด (UNCTAD: United Nations Conference on Trade and Development) สามารถสรุปเบื้องต้นได้ว่า เศรษฐกิจสร้างสรรค์เกิดจากสองปัจจัยหลัก นั่นคือ ทุนทางปัญญา ร่วมกับ ทักษะความสร้างสรรค์

a. ทุน (Capital) ได้แก่ รูปแบบของทุนต่างๆ อันเป็นฐานความรู้และทุนทางปัญญาเพื่อจะนาไปใช้ต่อยอดทักษะทางความคิด ซึ่งได้แก่ ทุนมนุษย์ (Human Capital) ทุนทางวัฒนธรรม (Culture Capital) ทุนทางสังคม (Culture Capital) ทุนสถาบัน (Institutional Capital) และทุนด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creative Capital)

b. ทักษะ (Skills) ได้แก่ ทักษะที่สนับสนุนการนาความรู้และทุนทางปัญญามาประยุกต์ให้เกิดผลงานหรือคุณค่าเชิงรูปธรรม เช่น ทักษะด้านวิทยาศาตร์และเทคโนโลยี ทักษะสร้างนวตกรรม ทักษะการเป็นผู้ประกอบการ และกรอบความคิดที่มีความคิดสร้างสรรค์

ตัวอย่างการผสมผสานระหว่างทุนทางปัญญาและทักษะความสร้างสรรค์ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

กระโดดปันจี้จั๊มท่ามกลางธรรมชาติอันงดงามของประเทศนิวซีแลนด์ อันเป็นกิจกรรมท้าทาย สร้างประสบการณ์ตื่นเต้น แปลกใหม่ แม้ค่าบริการจะแสนแพงและเสี่ยงต่อชีวิต ก็มีคนรอคิวกระโดดมากมาย

เครื่องประดับคริสตอลของ Swarovski ที่ใช้คริสตอลที่มีต้นทุนไม่สูงและหาง่าย แต่กลับมีมูลสูงเมื่อเทียบกับเพชรหรืออัญมณีธรรมชาติ ด้วยการเพิ่มมูลค่าความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบในงานเครื่องประดับ

รถยนต์Mini Cooper และมอเตอร์ไซด์ Fino ที่ใช้หลักคิดให้การออกแบบนา (มากกว่าเน้นขนาดใหญ่โตของรถหรือกาลังแรงของเครื่องยนต์) และเชื่อมโยงกับความรู้สึกของผู้ขับที่รู้สึกภูมิใจเมื่อได้ขับขี่

สินค้าของใช้ของแต่งบ้าน Propaganda ที่นาความน่ารักของ Mr. Propaganda มาออกแบบผสมผสานกับกริยาท่าทางของมนุษย์ กับการใช้งานเป็นของใช้ต่างๆ ได้จริง อย่างลงตัว

เฟอร์นิเจอร์ของ IKEA ที่มีรูปแบบตรงใจ ทั้งเก๋ ทันสมัย และตอบสนองไลฟ์สไตล์ผู้บริโภคยุคใหม่ที่มีงบประมาณจากัด เปลี่ยนที่อยู่บ่อย และมีพื้นที่ใช้สอยในบ้านน้อยลง จนขยายสาขาอย่างรวดเร็วทั่วโลก

ของฝากจากร้าน เกษรา เบเกอรี่ ที่นาผลิตภัณฑ์ปลาช่อนที่มีมากในท้องถิ่น มาแปรรูปเป็นเค้กหรือไอศครีมที่อร่อยเข้ากันอย่างลงตัว (ทั้งๆที่ไม่น่าเข้ากันได้ และไม่มีใครทามาก่อน) พัฒนามาจนเป็นสินค้าของฝากเมืองสิงค์ที่นักท่องเที่ยวต้องซื้อ อย่างไรก็ตาม หากพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้แน่ ดึงดูดใจ เชื่อว่ามูลค่าจะเพิ่มอาจสูงขึ้น

2.1.6 แนวทางการพัฒนาสินค้าและบริการอย่างสร้างสรรค์ทาได้หลายรูปแบบ

การร่วมมือกับธุรกิจอื่นๆ ที่มีความเชี่ยวชาญต่างกัน (Business Networking) เช่น กรณีรายการ SME ตีแตก ที่เป็นความร่วมือกับบริษัทผลิตเกมโชว์กับธนาคารกสิกรไทย วิธีการนี้เสมือนการตัดต่อพันธุกรรม ร่วมเอา DNA ข้อดีของแต่ละฝ่ายมาสนับสนุนกันจนเกิดเป็นสินค้าและบริการที่ใหม่แตกต่าง และสร้างสรรค์

กลยุทธ์น่านน้ำสีฟ้า (Blue Ocean Strategy) เป็นแนวคิดที่มาจากนักวิชาการสองคนชื่อ W. Chan Kim และ Renee Mauborgne ผู้ซึ่งค้นพบแนวคิดในการหารูปแบบของสินค้าและบริการใหม่ๆ เพื่อหลีกเลี่ยงตลาดเดิมที่มีการแข่งขันสูง ธุรกิจที่ประสบความสาเร็จในการหาตลาดใหม่ไร้คู่แข่งขัน โดยใช้กลยุทธ์น่านน้ำสีฟ้าอย่างตั้งใจ หรือไม่ตั้งใจ เช่น ไวน์ Yellow Tail, Body Shop, circus du soleil, Nintendo Wii และ ฟาร์โชคชัย

วิธีคิดแบบนอกกรอบ และไม่ยึดติดรูปแบบเดิม (Lateral Thinking) เช่น การมองประโยชน์ของที่หนีบกระดาษ ทาหน้าหรือเป็นได้มากกว่าที่หนีบกระดาษ (ผลปรากฏว่ามีผู้บอกประโยชน์ได้มากกว่า 40 อย่างในใช้เรียนหนึ่ง) การมองนอกกรอบทาให้เราได้สินค้าใหม่ๆ อาทิ หัวขุดเจาะแบบรากบัว ที่รีดผ้าไอน้ำแบบไม่ใช้กระดานรีด เป็นต้น

แนวคิดการมีส่วนรวมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมขององค์กร (Cooperate Social Responsibility) เมื่อธุรกิจมองแนวทางการผลิตสินค้าและบริการกว้างขึ้นกว่าแค่สร้างกำไรให้กับองค์กร โอกาสใหม่ๆทางธุรกิจที่ธุรกิจก็จะกว้างขึ้นตาม การพัฒนาสินค้าและบริการต่างๆเชิงสร้างสรรค์เพื่อสังคมและสิ่งแวดล้อมจึงเพิ่มขึ้นอย่างมากในปัจจุบัน เช่น วัสดุก่อสร้างประหยัดพลังงาน รถยนต์พลังงานทางเลือก และขากลอัตโนมัติเพื่อผู้พิการ

การผสมผสาน ศิลป วัฒนธรรม และประวัติศาสตร์ (Arts Culture and History) ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการน้ำคุณค่าด้านจิตวิญญาณและความเชื่อ มาสร้างคุณค่าให้กับสินค้าและบริการได้ ตัวอย่างเช่น ตลาดน้าร้อยปี มีผู้หลั่งไหลท่องเที่ยวจำนวนมากมาก ด้วยความเป็นเอกลักษณ์ มีประวัติความเป็นมา และคุณค่าเชิงวัฒนธรรม การลงทุนก็ใช้เงินเพียงน้อยนิดหากเทียบกับการลงทุนของห้างสรรพสินค้าดังๆ

การนำเทคโนโลยีมาสนับสนุน สินค้าและบริการอย่างสร้างสรรค์ เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ในบางครั้งอาจไม่ต้องลงทุนมาก แต่สามารถสร้างประสบการณ์และความแตกต่างของสินค้าได้เป็นอย่างดี เช่น พิภิธภัณฑ์ที่นาระบบสื่อดิจิตอลเข้ามาผสมผสาน ห้องสมุดTCDC และหุ่นยนต์น้องดินสอ เป็นต้น

บทสรุป

ด้วยความเชื่อที่ว่า ความคิด เป็น ทักษะที่ต้องฝึกฝน ไม่ได้มีมาแต่กำเนิด ดังนั้น ทักษะความสร้างสรรค์ก็สามารถสรรค์สร้างขึ้นได้ โดยผ่านกระบวนการต่างๆ ทาให้ปัจจุบัน มีหลายองค์กรทั่วโลกออกแบบหลักสูตรและวิธีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มากมาย ซึ่งเชื่อว่าหากนามาประยุกต์ใช้ในการทำธุรกิจ การเรียนการสอน ของอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ จะช่วยยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันในระยาวของอุตสาหกรรมนี้ได้ สุดท้ายนี้ เศรษฐกิจและสังคมแห่งความสร้างสรรค์ เกิดจากความร่วมมือร่วมใจ การคิดคนเดียว เก่งคนเดียว ทำคนเดียว อาจไม่ใช่แนวทางที่สร้างสรรค์เท่าไหร่ ต้องช่วยกันร่วมสร้างในทุกระดับของสังคม (วรากรณ์ สามโกเศศ. 2553 : ออนไลน์)

2.2 การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม

2.2.1 หลักการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม

การออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (EcoDesign) หรือ การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Ecology + Economic Design) นับเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญประการหนึ่ง โดยองค์กรมาตรฐานสากล(International Standards Organization : ISO) ได้จัดทำอนุกรมมาตรฐาน ISO/TR 14062: 2002 (Environmental Management-Integrating Environmental Aspects into Product Design and Development) ซึ่งเป็นมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ในการบูรณาการลักษณะปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการจะมุ่งลดการเกิดกากของเสีย ยืดระยะเวลาการใช้งาน เพิ่มสัดส่วนการนำกลับมาใช้ใหม่ และหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระบบผลิตภัณฑ์และบริการนั้นๆ เป็นกระบวนการที่รวมแนวคิดด้านเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมเข้าไปในขั้นตอนการออกแบบ โดยพิจารณาตลอดทั้งวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle) ตั้งแต่ขั้นตอนการแผน การออกแบบ การผลิต การนำไปใช้ และการกำจัดทิ้งหลังการใช้งานเพื่อลดต้นทุนในทุกขั้นตอน มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไปพร้อมๆ กัน ซึ่งส่งผลดีต่อธุรกิจ ชุมชน และสิ่งแวดล้อมและเป็นแนวทางที่สอดคล้องและนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development)

การออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม พัฒนาขึ้นจากแนวคิดในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ในบริบทของการผลิตที่ยั่งยืน ทำให้ทัศนะในการออกแบบผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงไปสู่แนวคิดที่ต้องพิจารณาด้านอื่นๆ เพิ่มขึ้น นอกเหนือจากมิติทางด้านคุณภาพและผลตอบแทนในเชิงเศรษฐศาสตร์ นั่นคือ การพิจารณามิติทางด้านสิ่งแวดล้อม สังคมและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องเพิ่มขึ้น และเริ่มมีการนำมาประยุกต์ใช้

ตั้งแต่ปี 1980 จากการประชุม World Conversation Strategyโดยข้อพิจารณาพื้นฐานที่ต้องคำนึงถึงในการรออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่

แนวคิดด้านการบริโภคและการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไป จากการที่ประชาชนให้ความสนใจเรื่องสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่พัฒนาแล้ว ภาครัฐมีการเผยแพร่ความรู้ให้กับประชาชนให้ได้รับรู้ข้อมูลข่าวสาร เพื่อสร้างความตระหนักและเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ผ่านการเลือกซื้อเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Eco-product)มากขึ้น ทำให้ความต้องการ Eco-product สำหรับประเทศที่พัฒนาแล้วจึงอยู่ในระดับที่สูงมาก นอกจากนี้รัฐเองยังเข้ามามีบทบาท ในการกำหนดนโยบายส่งเสริมการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้งบประมาณในการจัดซื้อของรัฐที่ต้องพิจารณา Eco-product ก่อนเป็นอันดับแรก เป็นต้น

การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี ปัจจุบันเทคโนโลยีต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความสามารถของเทคโนโลยีก็เพิ่มขึ้นด้วย แต่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเช่นกัน ดังนั้น ผู้ออกแบบต้องตระหนักเสมอว่า ผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีไม่ได้เหมาะสำหรับทุกคน ผลิตภัณฑ์อาจเหมาะสำหรับคนที่ใช้เท่านั้นแต่เกิดผลกระทบต่อคนอื่น ดังนั้น หากจะมุ่งสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนแล้ว ต้องมองในภาพกว้างถึงผลกระทบที่อาจตามมา และปลูกฝังแนวคิดทางด้านสิ่งแวดล้อมให้กับผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ เป้าหมายในเชิงกลยุทธ์เพื่อการปรับปรุงเทคโนโลยี ยังเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม โดยมุ่งเน้นการเพิ่มหน้าที่ในการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายและมีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มมูลค่าในขณะที่ต้องลดการใช้ทรัพยากรและพลังงานตลอดทั้งวัฏจักรชีวิตของระบบที่เกี่ยวข้อง

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบทางด้านเศรษฐศาสตร์และสังคมจากกระบวนทัศน์ของโลกที่ปรับเปลี่ยนไปสู่ยุคโลกาภิวัตน์ เทคโนโลยีในยุคการสื่อสารไร้พรมแดนที่ได้สร้างระบบการผลิตและขนส่งที่ทันสมัยและเกิดห่วงโซ่อุปทานที่แผ่ขยายในวงกว้างทั่วโลก เกิดความสะดวกสบายขึ้น ทำให้ประชากรหันมาตระหนักถึงการยกระดับคุณภาพชีวิตของตนและเป็นปัจจัยหนึ่งในการตัดสินใจ เพื่อกำหนดรูปแบบการผลิตและการบริโภคในสังคมปัจจุบัน ระบบการศึกษาที่พัฒนาหลักคิดของคนตามแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืนซึ่งคำนึงถึงดุลยภาพของมิติทางด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกันทำให้เกิดอุปสงค์สีเขียวไปทั่วโลก หลายประเทศให้ความสำคัญและสนับสนุนผลิตภัณฑ์ประเภท Eco-product ด้วยการให้สิทธิประโยชน์กับสินค้านำเข้าที่มีฉลากสิ่งแวดล้อม (Eco-label) หรือระบุให้ผลิตภัณฑ์ต้องมีตารางผลการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมแสดงให้ผู้บริโภคทราบ เป็นต้น

การนำหลักการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ จะต้องคำนึงถึงกลไกเชิงกลยุทธ์ (Eco-Design Strategy) ใน 7 ด้านหลัก ได้แก่

1. ลดการใช้วัสดุที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Reduction of low-impact materials)

2. ลดปริมาณและชนิดของวัสดุที่ใช้ (Reduction of materials used)

3. ปรับปรุงกระบวนการผลิต (Optimization of production techniques)

4. ปรับปรุงระบบการขนส่งผลิตภัณฑ์ (Optimization of distribution system)

5. ปรับปรุงขั้นตอนการใช้ผลิตภัณฑ์ (Optimization of impact during use)

6. ปรับปรุงอายุผลิตภัณฑ์ (Optimization of initial lifetime)

7. ปรับปรุงขั้นตอนการทิ้งและทำลายผลิตภัณฑ์ (Optimization of end-of-life)

การออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงเริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้นและส่งผลในรูปกระแสกดดันด้านการค้าระหว่างประเทศ โดยเฉพาะจากกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหภาพยุโรป อเมริกา และญี่ปุ่น ซึ่งให้ความสนใจด้านสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องและมีข้อกำหนดและกฎระเบียบทางการค้าที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมาก เช่น ระเบียบว่าด้วยการจัดการเศษเหลือทิ้งจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE) ระเบียบว่าด้วยการห้ามใช้สารอันตรายบางชนิดในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS)ระเบียบเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในผลิตภัณฑ์ต่างๆ (REACH) ระเบียบเกี่ยวกับการจัดการซากของยานยนต์ (ELV) เป็นต้น ผู้ผลิตและผู้ส่งออกสินค้าที่ทำการค้าขายกับประเทศเหล่านี้จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดดังกล่าว ดังนั้นการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงนับเป็นเครื่องมือพื้นฐานสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนาระบบการปรับปรุงและเผยแพร่สมรรถนะด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์และเชื่อมโยงกับกลไกตลาดและฉลากสิ่งแวดล้อมแบบต่างๆ

2.2.2 เครื่องมือในการทำ EcoDesign

เครื่องมือที่นิยมใช้ในการทำ EcoDesign นั้นสามารถแบ่งได้เป็น เครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบ และ เครื่องมือที่ช่วยในการประเมินผลการออกแบบ รวมทั้งเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบที่นิยมในปัจจุบันได้แก่

DFM/ DFA Guideline DFM (Design for Manufacturing) และ DFA (Design for Assembly) เป็นแนวทางซึ่งหากนักออกแบบนำไปใช้แล้วย่อมทำให้เกิดความสะดวกในการผลิต และการประกอบ ลดความผิดพลาดและสามารถส่งผลให้ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้

QFDE ดัดแปลงจาก QFD (Quality function Deployment) โดยนักวิชาการชาวญี่ปุ่น โดยเพิ่มองค์ประกอบการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไป เป้าหมายหลักคือการปรับเปลี่ยนความต้องการของลูกค้าให้อยู่ในรูปของข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์อย่างเป็นระบบ เพื่อให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการออกแบบนั้นสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

2.2.3 เครื่องมือที่ช่วยในการประเมินผลการออกแบบ ได้แก่

DFE Checklist เป็นแนวทางการตรวจสอบอย่างง่ายเพื่อที่จะพิจารณาว่า คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบนั้น มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากน้อยเพียงใด

LCA เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์อย่างละเอียด ตั้งแต่เริ่มวงจรชีวิตจนสิ้นสุดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ เป็นเครื่องมือที่เป็นที่นิยมในต่างประเทศ แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของการใช้ฐานข้อมูลจำนวนมากในการวิเคราะห์ ทำให้เกิดความล่าช้าและไม่สะดวกในการปฏิบัติงานของภาคอุตสาหกรรม และจะสามารถทำได้เมื่อมีข้อมูลของผลิตภัณฑ์ครบทุกช่วงของวงจรชีวิต

Eco Evaluation Model เป็นการประเมินผลการออกแบบ และ การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในขั้นของการออกแบบ ทำให้ได้ผลที่เพียงพอจะตัดสินใจได้ว่าแบบของผลิตภัณฑ์ใดมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่ากัน ก่อนที่จะทำการผลิตจริง การวิเคราะห์แบบนี้ใช้ข้อมูลน้อยกว่าการวิเคราะห์แบบ LCA ซึ่งทำให้รับทราบผลที่รวดเร็วกว่า ปัจจุบันมีนักวิชาการที่ทำวิจัยและคิดค้นแบบจำลองของการประเมินนี้อยู่มากมายในหลายประเทศ ซึ่งก็มีแนวคิดที่แตกต่างกันออกไป สำหรับในประเทศไทย ได้มีการนำเสนอรูปแบบดังกล่าวอยู่เช่นกัน เช่น การประเมินด้วยแบบจำลอง GQFD –Green Quality Function Deployment (รังสรรค์ ขจรศิลป์ และ รวิน ระวิวงศ์, 2003) หรือแบบจำลอง ICE-PDE – Integrated Conceptual Eco Product Design Evaluation (อรรคเจตต์ อภิขจรศิลป์ และคณะ. 2547 : ออนไลน์)

ดังจะเห็นได้ว่า ในระยะเวลาที่ผ่านมาธรรมชาติได้สร้างปรากฏการณ์เหมือนเป็นสัญญาณบางอย่างที่คอยย้ำเตือนมนุษย์ว่า ธรรมชาติเริ่มไม่เป็นมิตรกับพวกเรา ปัญหาน้ำแข็งขั้วโลกละลาย ปัญหาภาวะโลกร้อน ปัญหาการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก ดินถล่ม ปัญหาโรคระบาดที่มีแนวโน้มว่าเชื้อโรคจะพัฒนาความเข้มแข็งขึ้นเรื่อย ๆ ดังกล่าวนี้เป็นปัญหาที่เชื่อมโยงกันทั่วทั้งโลก

> จุดเปลี่ยนผ่านที่เรากำลังจะประสบ คือที่มาของความท้าทายรูปแบบใหม่ ๆ นักวิทยาศาสตร์อาจสามารถประมาณการณ์ได้อย่างหยาบ ๆ ว่าโลกจะมีประชากรเท่าใดในอนาคต จึงจะถึงจุดอิ่มตัว เมื่อถึงตอนนั้น อะไรคือสิ่งที่จำเป็นที่สุดของมนุษย์ และมีทรัพยากรใดที่หลงเหลืออยู่บ้าง เวลานั้นจะมาถึงเมื่อไหร่ (รอฮีม ปรามาส. 2549 : 20)

ในช่วง ค.ศ. 1970 – 1980 โลกเริ่มให้ความสนใจเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology) การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Economic & Ecological Design = EnoDesign) หรือกรีนดีไซน์ (Green Design) โดยเริ่มจากกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วอย่างอเมริกา อังกฤษ และออสเตรเลีย

แนวคิดเรื่องกรีนดีไซน์ หรือการออกแบบเพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สามารถตอบโจทย์สถานการณ์สิ่งแวดล้อมของโลกหลังสมัยใหม่ได้เป็นอย่างดี

ในโลกตะวันออก ประเทศญี่ปุ่นถือว่าเป็นประเทศที่ให้ความสนใจเกี่ยวกับการออกแบบเพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Design) เป็นอย่างมาก ถึงขั้นกำหนดให้เป็นวาระแห่งชาติ ในปี ค.ศ. 1995 ประกอบด้วยคณะกรรมการชุดต่าง ๆ ทั้งในส่วนของภาครัฐบาล ภาคเอกชน รวมทั้งองค์กรที่ไม่มุ่งหวังผลกำไร (NGO) และในปี ค.ศ. 2005 ประเทศญี่ปุ่นได้จัดงานผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศน์เศรษฐกิจ (EcoProduct) ณ กรุงโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น

เมื่อสังคมโลกก้าวไปสู่ยุคไร้พรมแดน ทุกอย่างในโลกได้เชื่อมโยงกันทั้งหมดด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ ปัญหาสังคม สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ การเมือง เป็นปัญหาเดียวกันทั้งโลกกันทั้งโลก ผู้คนเริ่มขาดความมั่นใจและไม่เชื่อกับความคิดและความเชื่อแบบเก่าที่ผ่านมา ปรากฏการณ์ดังกล่าวส่งผลให้เกิดความเชื่อแบบ หลังสมัยใหม่ หรือลัทธิหลังสมัยใหม่ (Postmodernism) แนวคิดนี้แพร่หลายในวงการวิชาการทั้งทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ รวมทั้งแนวคิดทางด้านศิลปกรรม สถาปัตยกรรม การออกแบบ และวงการอื่นๆอีกมากมาย ในสังคมโลกเกิดกลุ่มต่างๆ ที่ห่วงใยสังคมสิ่งแวดล้อมอย่างมากมายอย่างมากมาย เช่นกลุ่มเพื่อโลกสีเขียว กลุ่มสันติภาพ กลุ่มต่อต้านการล่าปลาวาฬ เป็นต้น

2.2.4 การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (EcoDesign) หรือ การออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Design) เป็นกระบวนการออกแบบที่ผสมผสานแนวคิดด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกัน เพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ โดยการพิจารณาทั้งตลอดวงจรชีวิตของงานออกแบบนั้น ตั้งแต่เกิดจนใช้งานไม่ได้ การนำกลับมาใช้ใหม่ รวมทั้งการจัดการกับซากที่หมดอายุ ควบคู่ไปกับการวิเคราะห์ปัจจัยด้านอื่น ๆ เช่น การใช้วัสดุ การควบคุมการผลิต การตลาด เป็นต้น

หากตีความถึงผลการออกแบบทุกอย่างคือผลิตภัณฑ์ การออกแบบเครื่องแต่งกายที่ประกอบไปด้วย เสื้อ กระโปรง กางเกง หมวก รองเท้า กระเป๋า เครื่องประดับต่าง ๆ ดังกล่าวนี้ถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้สิ่งทอเป็นวัสดุหลักในการออกแบบ หรือเรียกได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ผลิตภัณฑ์ที่มีความเกี่ยวโยงกับการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (EcoDesign) หรือ การออกแบบเพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Design) ที่มีหลักการที่ว่าจะทำอย่างไรให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมามีผลกระทบกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดในทุกช่วงของวงจรของชีวิตผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่ช่วงการวางแผน (Planning Phase)

ช่วงการออกแบบ (Design Phase) ช่วงการผลิต (Usage Phase) และช่วงทำลายหลังการใช้เสร็จ (Disposal Phase) ซึ่งต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

การลด (Reduce) หมายถึง การลดใช้ทรัพยากรในช่วงต่าง ๆ ของวงจรผลิตภัณฑ์ เช่น ลดการใช้ทรัพยากรในการออกแบบ ลดการใช้วัตถุดิบในกระบวนการผลิต ลดการใช้พลังงานในกระบวนการผลิต ลดการใช้พลังงานในระหว่างการใช้งาน เป็นต้น

การใช้ซ้ำ (Reuse) หมายถึง การนำผลิตภัณฑ์เดิมนำกลับมาใช้ใหม่ หรือออกแบบเพื่อให้นำกลับมาใช้งานได้ใหม่ (Design for Reuse) เช่น การออกแบบให้ผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่นมีชิ้นส่วนที่ใส่ด้วยกันได้

การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) หมายถึง การนำเอาผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วมาผ่านกระบวนการผลิตใหม่ รวมทั้งกระบวนการออกแบบที่ออกแบบให้เอื้อต่อการนำกลับมาใช้ใหม่

การซ่อมบำรุง (Repair) หมายถึง การออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ง่ายต่อการซ่อมบำรุงเพื่อยืดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เช่น การออกแบบให้ง่ายต่อการเปลี่ยนชิ้นส่วน เป็นต้น (เครือข่ายการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจไทย. 2550 : ออนไลน์)

นอกจากนี้ สิงห์ อินทรชูโต ได้เสนอในเรื่องความสำคัญของขยะที่ถูกนำหกลับมาใช้ใหม่ว่า ในอนาคตข้างหน้า ขยะจะไม่ใช่ของไร้ค่าอีกต่อไป แต่อย่าคิดว่าทำสินค้ารีไซเคิลแล้วจะขายได้ด้วยกระแส มันยังต้องนำไปต่อยอดอีก ซึ่งการออกแบบเป็นเรื่องสำคัญมาก เราจะสังเกตได้ว่าเรื่องของการรีไซเคิลนั้นมีมานานแล้ว แต่ยังไม่ได้ไปไกลนัก ผลิตภัณฑ์ยังยึดติดในรูปแบบของการเป็นขยะอยู่ ซึ่งการออกแบบจะช่วยให้การรีไซเคิลก้าวไปได้ไกลมากขึ้น เพราะทำให้เกิดมูลค่าในของชิ้นนั้นขึ้นมา ดังนั้นผู้ซื้อจะได้ทั้งของที่สวยงามราคาเหมาะสมและช่วยรักษาสภาพแวดล้อม (สิงห์ อินทรชูโต. ๒๕๕๓ : ๔๓)

2.3 วัสดุสิ่งทอ

2.3.1 การจำแนกเส้นใย

เส้นใยผ้ามีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ จากพืช สัตว์ และสารอนินทรีย์ และที่ผลิตขึ้นได้จากวัตถุดิบที่มิใช่เส้นใยก็มีวัตถุดิบเหล่านี้บางทีก็เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ แล้วนำมาดัดแปลงให้เป็นเส้นใย บางทีก็เป็นเพียงธาตุต่างๆ นำมารวมกันเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีรวมกันเป็นสารประกอบชนิดใหม่มีคุณสมบัติทำเป็นเส้นใยได้ มีอยู่มากมายหลายสิบชนิด ซึ่ง วีระศักดิ์ อุดมกิจเดช ได้จำแนก เส้นใยไว้ดังนี้

เส้นใยธรรมชาติ (Natural Fibers)

เส้นใยธรรมชาติที่ใช้กันอยู่มีมากมายหลายชนิด ทั้งชนิดที่ได้จากพืชและชนิดที่ได้จากสัตว์ เป็นเส้นใยที่เกิดจากผลผลิตทางเกษตรกรรมและมีการใช้งานสืบทอดอย่างยาวนานมาตั้งแต่ครั้งประวัติศาสตร์จนถึงปัจจุบัน การแบ่งชนิดย่อยลงไปของเส้นใยธรรมชาติแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

เส้นใยจากพืช (Vagetable Fibers) เส้นใยพืชที่มีองค์ประกอบหลักทางเคมีเป็นเซลลูโลส เส้นใยเหล่านี้มีทั้งเส้นใยที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น เส้นใยจากลำต้น เช่น ลินิน (Flax) ปอกระเจา (Jute) ป่านเฮมป์ (Hemp) ป่านรามี (Ramie) เส้นใยจากเมล็ด เช่น ฝ้าย (Cotton) นุ่น (Kapok) และเส้นใยจากใบ เช่น สับปะรด (Sative) กล้วย (Abaca) ป่านศรนารายณ์ (Sisal)

ตาราง 2.1 การแบ่งชนิดของเส้นใย (เส้นใยธรรมชาติ)

เส้นใยธรรมชาติ			
เซลลูโลส (เส้นใยพืช)	**โปรตีน (เส้นใยสัตว์)**	**แร่**	**ยาง**
ฝ้าย (cotton)	ขนสัตว์ (wool)	แร่ใยหิน (asbestos)	ยาง (rubber)
ลินิน (linen)	ไหม (silk)		
ปอ (jute)			
ผม (hair)			
รามี (ramie)			
ป่าน (hemp)			
นุ่น (kapok			
เส้นใยประดิษฐ์			
เซลลูโลส	**พอลิเมอร์ที่ไม่ใช่เซลลูโลส**		**แร่และเหล็ก**
เรยอน (rayon)	โอเลฟินส์ (olefins)	อะคริลิก (acrylic)	โลหะ (metallic)
ไลโอเซลล์ (lyocell)	พอลิเอสเทอร์(polyester)	มอดอะคริลิ(modacrylic)	แก้ว (glass)
อะซีเดต (acetate)	ซาราน (saran)	อะรามิด (aramid)	เซรามิก (ceramic)
ไตรอะซีเตต (triacetate)	สแปนเดกซ์ (spandex)	ไนลอน (nylon)	กราไฟต์ (graphite)
	ไวเนียน (vinyon)	โนโวลอยด์(novoloid)	

ที่มา : วีระศักดิ์ อุดมกิจเดช. (2546,มีนาคม – เมษายน). ความรู้พื้นฐานเคมีเส้นใยสิ่งทอ : 13

ไม่ว่าจะเป็นเส้นใยที่ได้จากส่วนไหนของพืชก็ตาม เส้นใยเหล่านี้มี โครงสร้างทางเคมีที่ประกอบไปด้วยเซลลูโลสเป็นตัวหลัก ดังนั้นสมบัติโดยทั่วไปของเส้นใยพืช จึงมีความคล้ายคลึงกัน-นอกจากนั้นสมบัติทางเคมีที่คล้ายกันก็มีเช่น ทนกรดอ่อน หรือกรดอินทรีย์ แต่ไม่ทนกรดแก่สามารถทนต่อด่างได้ดี ทนต่อสารละลายอินทรีย์ สามารถซักแห้งได้ ทนได้ดีต่อสารซักฟอกที่มีจำหน่ายทั่วไป แต่ต้องระวังสารซักฟอกประเภท ออกซิไดส์ เช่น โปแตสเซียมเปอร์แมงกาเนต และโซเดียมไฮโปคลอไรท์ อาจทำให้ความแข็งแรงลดลงขาดง่ายและเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ข้อเด่นประการหนึ่งของเส้นใยพืช คือ ความสามารถในการรับสีย้อมได้หลายชนิด เช่น สีรีแอคทีฟ สีแว็ต สีไดเร็กท์ เป็นต้น

ตารางที่ 2.2 สมบัติที่เหมือนกันของเส้นใยเซลลูโลสธรรมชาติ

สมบัติ	**ความสำคัญต่อผู้ใช้**
การดูดซึมความชื้นดี	ใส่สบาย เหมาะกับการทำเป็นผ้าเช็ดตัว ผ้าอ้อมเด็ก และผ้าเช็ดหน้า
นำความร้อนได้ดี	ทำให้ผู้ใส่เย็นสบายในหน้าร้อน
ความสามารถในการทนต่ออุณหภูมิสูง	ต้มผ้าในหม้ออบได้ เพื่อการทำความสะอาด ฆ่าเชื้อโรค รีดผ้าด้วยความร้อนสูงได้
การคืนตัวจากแรงอัดต่ำ	ผ้ายับง่าย ยกเว้นในกรณีที่ผ่านกระบวนการตกแต่งสำเร็จแล้ว
เส้นใยสามารถเกาะกันแน่นในขณะเป็นด้าย	สามารถทอเป็นผ้าที่มีโครงสร้างแน่น ถี่ กันลมดี
เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี	ไม่สะสมประจุไฟฟ้า
ความหนาแน่นสูง (1.5 ±)	ผ้าที่ทอขึ้นมีน้ำหนักดี เมื่อเปรียบเทียบกับที่ทอด้วยเส้นใยอื่น ๆ
ถูกทำลายได้ด้วยกรดจำพวกกรดแร่ (mineral acid) แต่มีผลเล็กน้อย เนื่องจากกรดอินทรีย์	รอยเปื้อนจากผลไม้จะต้องรีบกำจัดทิ้งทันทีก่อนที่จะติดผ้านานจนล้างไม่ออก
ทนต่อแมลง	ง่ายต่อการเก็บรักษา
ถูกทำลายด้วยรา	ผ้าสกปรกควรจะระวังอย่าให้ชื้น
จุดติดไฟ	เส้นใยเซลลูโลสติดไฟได้รวดเร็ว เผาไหม้และให้เถ้าสีเทา เบา เสื้อผ้าบางหรือที่ทอแบบหลวม ๆ ไม่ควรเข้าใกล้เปลวไฟ

ที่มา : วีระศักดิ์ อุดมกิจเดช. (2546,มีนาคม – เมษายน). ความรู้พื้นฐานเคมีเส้นใยสิ่งทอ : 14

สามารถทนต่อด่างได้ดี ทนต่อสารละลายอินทรีย์ สามารถซักแห้งได้ นอกจากนั้นยังทนได้ดีต่อสารซักฟอกที่มีจำหน่ายทั่วไป แต่ต้องระวังสารซักฟอกประเภทออกซิไดส์ เช่น โปแตสเซียมเปอร์แมงกาเนตและโซเดียมไฮโปคลอไรท์ อาจทำให้ความแข็งแรงลดลง ขาดง่ายและเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ข้อเด่นประการหนึ่งของเส้นใยพืชคือ ความสามารถในการรับสีย้อมได้หลายชนิด ทั้งสีรีแอคทีฟ สีแว๊ต สีไดเร็กซ์ เป็นต้น

ตาราง 2.3 สมบัติที่เหมือนกันในเส้นใยโปรตีนธรรมชาติ

สมบัติ	ความสำคัญต่อผู้ใช้
การคืนตัวดี	ป้องกันการยับ รอยยับย่นสามารถทำให้หายได้โดยการแขวนทิ้งไว้ภายหลังการใช้
การดูดซึมความชื้นดี	สวมใส่สบายในสภาพภูมิอากาศที่เย็นชื้นและการดูดซึมน้ำดี ทำให้พรมขนสัตว์ไม่เปราะแตกง่าย
ความแข็งแรงลดลงเมื่อเปียก	ต้องระวังในขณะซักล้าง ขนสัตว์มีความแข็งแรงลดลง 40% ในขณะที่ไหมลดลงประมาณ 15%
ความถ่วงจำเพาะต่ำ	ผ้าขนสัตว์น้ำหนักเบากว่าผ้าที่ทำจากเส้นใยพืชที่ความหนาเท่ากัน
ถูกทำลายได้ด้วยด่าง	ต้องใช้สบู่หรือน้ำยาซักล้างที่เป็นกลางหรือด่างอ่อน เหงื่อจะมีโอกาสทำให้ความแข็งแรงลดลง
ถูกทำลายได้ด้วยสารที่ทำให้เกิดการออกซิไดส์	สารซักฟอกประเภทคลอรีนจะไปทำลายเส้นใย ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงแสงแดด ทำให้ผ้าเปลี่ยนสีจากขาวเป็นเหลือง
ถูกทำลายได้ด้วยความร้อนแห้ง	ขนสัตว์กระด้าง เปราะ และหลอมง่ายด้วยความร้อนแห้ง ผ้าเกิดการเปลี่ยนสีจากขาวเป็นเหลืองได้
ทนต่อเปลวไฟ	เผาไหม้ไม่หมด ดับไฟได้ด้วยตัวมันเอง ให้กลิ่นเหมือนการเผาเส้นผม โดยมีขี้เถ้าสีดำและสามารถบดแตกได้

ที่มา : วีระศักดิ์ อุดมกิจเดช. (2546,มีนาคม – เมษายน). ความรู้พื้นฐานเคมีเส้นใยสิ่งทอ : 15

เส้นใยสัตว์ (Animal Fibers) เส้นใยสัตว์จะต่างจากเส้นใยพืชโดยสิ้นเชิง ทั้งนี้องค์ประกอบหลักทางเคมีของเส้นใยสัตว์จะเป็นจำพวกโปรตีน ซึ่งมีลักษณะการต่อกันของกรดอะมิโน เชื่อมต่อกันด้วยแขนที่เรียกว่า Amide หรือ Peptide ทำให้มีน้ำหนักโมเลกุลสูง เส้นใยสัตว์ที่รู้จักกันกว้างขวางที่สุด คือ

เส้นใยที่ได้จากส่วนใดส่วนหนึ่งของสัตว์ ได้แก่ ขนแกะ (Wool Hair) ไหม (Silk) ผมและขนสัตว์อื่น ๆ (Hair) เช่น ขนอูฐ แคชเมียร์ โมแฮร์ เป็นต้น ซึ่งต่างก็มีองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญคล้ายกันต่างกันอยู่บ้างที่ปริมาณกำมะถัน หรือซัลเฟอร์ที่พบในขนสัตว์ แต่แทบไม่พบในไหมเลย ดังนั้นสมบัติโดยทั่วไปของเส้นใยสัตว์จึงยังมีความคล้ายคลึงกันแสดงในตารางที่ 3 เส้นใยโปรตีนจะมีความแข็งแรงลดลงเล็กน้อยเมื่อเปียก ทั้งเส้นใยขนสัตว์และไหม โดยเฉพาะอย่างยิ่งขนสัตว์จะมีปัญหาในด้านการหดตัวด้วย แต่มีความสามารถในการดูดซึมความชื้นได้สูงทำให้ดูดซึมสีย้อมได้ดีไม่ว่าจะเป็นสีแอสิค สีเบสิก หรือ สีไดเร็กท์ ผ้าไหมเมื่อย้อมสีจะได้สีที่เข้มกว่าขนสัตว์

เส้นใยจากแร่ธาตุ (Mineral Fibers) เป็นเส้นใยธรรมชาติที่ได้จาก แร่ ได้แก่ ใยหิน (Asbestos)

เส้นใยประดิษฐ์ (Man – Made Fibers)

เป็นเส้นใยประดิษฐ์ที่มนุษย์จัดทำขึ้นมาเพื่อทดแทนเส้นใยธรรมชาติที่นับวันก็จะมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการเพิ่มขึ้นตลอดเวลาเส้นใยประดิษฐ์ที่ทำขึ้น หลักการโดยทั่วไป คือ ความพยายามลอกเลียนเส้นใยธรรมชาติให้ใกล้เคียงมากที่สุด และพัฒนาให้มีคุณสมบัติเฉพาะด้านที่ดีขึ้นปัจจุบันชนิดของเส้นใยประดิษฐ์จึงมีจำนวนเพิ่มขึ้น ดังนั้นการจัดแบ่งชนิดของเส้นใยจึงต้องมีระบบรองรับเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องด้วยการแบ่งตามองค์ประกอบทางเคมีของเส้นใยเป็นหลัก

เส้นใยประดิษฐ์เซลลูโลส (Natural Polymer) กลุ่มเส้นใยนี้เป็นเส้นใยที่มีองค์ประกอบทางเคมีเป็นเซลลูโลส ทั้งนี้ เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้เป็นเยื่อไม้และเศษผ้า ซึ่งล้วนแต่เป็นวัตถุดิบที่ได้จากธรรมชาติ ได้แก่ พวก วิสโคส (Viscose) เรยอน (Rayon) โปลิโนซิค (Polynosic) อะซิเตต (Acetate) ไตรอะซิเตท (Tri Ace Tate) เส้นใยเรยอนสามารถรับสีย้อมได้สม่ำเสมอและหลายชนิดไม่ว่าจะเป็นสีไดเร็กท์ สีแอสิดและสีดิสเพอร์ส ส่วนเส้นใยอะซีเตตกับมีปัญหาในการรับสีย้อม ส่วนมากจึงนิยมย้อมในลักษณะที่ทำเป็น Solution Dyes เพื่อให้การติดสีเป็นไปอย่างถาวรแทน

เส้นใยประดิษฐ์ชนิดพอลิเมอร์ที่ไม่ใช่เซลลูโลส (Synthetics Fibers) เส้นใยกลุ่มนี้ครอบคลุมเส้นใยประดิษฐ์อย่างกว้างขวาง โดยรอบเส้นใยทุกชนิดที่ผลิตขึ้นด้วยวัตถุดิบที่เป็นพอลิเมอร์สังเคราะห์ อันเป็นผลผลิตจากอุตสาหกรรมปิโตรเลียมทั้งหมด ดังนั้น จึงไม่น่าแปลกใจที่จะเรียกเส้นใยนี้ว่าเส้นใยสังเคราะห์ (Synthetic Fibers) ที่ในวงการอุตสาหกรรมสิ่งทอรู้จักกันดีและใช้งานอย่างกว้างขวาง มีตั้งแต่โพลีเอสเทอร์ (Polyester) ไนลอน (Nylon) อะคริลิก (Acrylic) เป็นต้น

ตาราง 2.4 สมบัติทั่วไปของเส้นใยประดิษฐ์

สมบัติ	ความสำคัญต่อผู้ใช้
อ่อนไหวต่อความร้อน	ถ้าใช้ความร้อนสูงเกินไปผ้าจะหดและหลอมเหลว เกิดเป็น รูจากการถูกบุหรี่ สามารถจับจีบได้ด้วยความร้อน เส้นใยอาจตกแต่งให้มีความฟูนุ่มได้สูง สามารถทำเป็นผ้าขนสัตว์เทียมได้
ทนต่อสารเคมีส่วนใหญ่	สามารถนำไปทำเป็นเสื้อผ้าในห้องปฏิบัติการและห้องทำงานที่มีการใช้สารเคมี
ทนต่อแมลงและรา	การเก็บรักษาง่าย เหมาะกับการใช้เป็นผลิตภัณฑ์พวกถุงทรายหรือเต็นท์
การดูดซึมความชื้นต่ำ	เสื้อผ้าแห้งเร็ว ทนต่อรอยด่างจากน้ำ เช็ดออกได้ง่าย ใส่ไม่สบายนักในอากาศที่ชื้นมีโอกาสเกิดไฟฟ้าสถิตย์ ไม่หดตัวเนื่องจากน้ำ ย้อมสียาก
เป็นพวกที่เข้ากับน้ำมันได้	น้ำมันและไขถูกดูดซึมเข้าเส้นใย ซึ่งสามารถซักออกได้ด้วยน้ำยาซักแห้ง
ไฟฟ้าสถิต	เสื้อผ้าแนบตัวผู้ใส่ โดยเฉพาะสภาพอากาศเย็นและแห้งจะเกิดการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าเกิดปัญหาไฟฟ้าสถิตย์
ทนทานต่อการขัดถูได้ดี (เส้นใยอะคริลิกต่ำที่สุด)	ใช้งานได้นานไม่เกิดการขาดหรือเป็นรู สีติดนาน
ความแข็งแรง	เส้นใยที่แข็งแรง นำไปทำเป็นเชือก สายพาน ถุงน่อง ทนได้สูงในสภาพที่ถูกแรงดึง
การคืนตัวจากแรงอัดดี	รักษาง่าย เป็นผ้าที่เรียกว่าซักแล้วใส่ได้เลย เหมาะกับการใช้เพื่อการเดินทาง ไม่ยับย่น
ทนทานต่อแสงแดด	เหมาะกับการใช้งานด้านเฟอร์นิเจอร์ภายนอกบ้าน พรม ผ้าม่าน เป็นต้น
ความหนาแน่นหรือความถ่วงจำเพาะ	แตกต่างกัน แต่ส่วนใหญ่มักจะเบา
การเกิดขุย	อาจเกิดได้ในผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเส้นใยสั้น

ที่มา : วีระศักดิ์ อุดมกิจเดช. (2546,มีนาคม – เมษายน). ความรู้พื้นฐานเคมีเส้นใยสิ่งทอ : 17

ด้วยเหตุผลที่เส้นใยเหล่านี้ล้วนแต่เป็นเส้นใยที่ได้จากการสังเคราะห์ ทางเคมี ดังนั้น จึงมักมีสมบัติที่มีความคล้ายคลึงกันในหลายประเด็นดังสรุปในตารางที่ 4 โดยเฉพาะอย่างยิ่งสมบัติที่ต่างไปจากเส้น

ใยธรรมชาติในด้านความสามารถในการดูดซึมความชื้นต่ำ ซึ่งเป็นผลโดยตรงจากองค์ประกอบทางเคมีของเส้นใยที่เป็นพวกไม่ชอบน้ำ สมบัติดังกล่าวส่งผลสะท้อนต่อไปถึงสมบัติอื่นๆ ตามมาไม่ว่าจะเป็นเรื่องปัญหาการเกิดไฟฟ้าสถิต ปัญหาของความไม่สบายในการใช้งาน ตลอดจนถึงการย้อมสี ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจน คือ เส้นใยโพลีเอสเตอร์ ในระยะแรกที่ผลิตออกมามีปัญหาอย่ามากกับการย้อมสี จนในที่สุดได้มีการพัฒนาสีย้อมชนิดดิสเพอร์สเข้ามาแก้ปัญหา เป็นต้น

3.3.2 ผ้า

ผ้าผลิตจากเส้นใยเส้นเล็กๆ มีทั้งขนาดสั้นและยาวมาก ใยยาวที่ได้มา 2 ทาง คือ ทางหนึ่งเป็นใยที่เกิดขึ้นเองตามรรมชาติต้องนำมาปรับปรุงตกแต่งบ้างจึงใช้ประโยชน์ได้อีกทางหนึ่งเป็นเส้นใยที่นักวิทยาศาสตร์ปรับปรุงสังเคราะห์ เรียกว่า ใยประดิษฐ์ มี 2 ชนิด ชนิดหนึ่งนำเอาสารประกอบที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติมาดัดแปลงแก้ไขใช้เป็นเส้นใย เรียกว่า ใยกึ่งสังเคราะห์ทำมาจากสารประกอบเคมี ซึ่งมิได้มีลักษณะเป็นเส้นใยโดยตรง แต่เมื่อทำปฏิกิริยารวมกันแล้วใช้ทำเส้นใยสิ่งทอได้และยังมีชนิดอื่นๆ อีกหลายชนิดที่ใช้กันน้อยและบางครั้งมิได้นำไปทำแต่ใช้ประโยชน์อย่างอื่นโดยเฉพาะพวกใยสังเคราะห์และจะลดลงแต่เฉพาะที่ใช้กันมากในประเทศไทย อัจฉราพร ไศละสูต ได้ให้รายละเอียดดังนี้

3.3.2.1 ผ้าที่มาจากเส้นใยธรรมชาติ (Nutural Fibers) เป็นเส้นใยที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ เมื่อนำมาดัดแปลงแต่งเติมบ้างเล็กน้อยก็ใช้ประโยชน์นี้ได้ เช่น

ฝ้าย (Cotton)

ก) เส้นใย เส้นใยฝ้ายเป็นใยจากเมล็ดของต้นฝ้ายมีหลายพันธ์ แต่ละพันธ์ให้เส้นใยมีความยาวแตกต่างกัน เส้นใยขนาดยาวใช้ผลิตผ้าที่มีคุณภาพดีเพราะเป็นเส้นด้ายที่หายากกว่าแม้จะไม่เรียบ ไม่ละเอียดหรือมันเท่าแต่ก็ทนทาน เส้นด้ายฝ้ายยืดออกได้เล็กน้อย เพื่อใช้ด้ายเป็นด้ายเย็บผ้า เมื่อนำมาทอเป็นผ้าทำให้ด้ายผ้าออกมานับร้อยชนิด

ข) ผ้าฝ้าย ผ้าฝ้ายที่ทำจากใยฝ้ายมีให้เลือกหลายน้ำหนัก ผิวสัมผัส สี และลวดลาย เป็นต้น ดังตัวอย่างดังนี้

- ผ้าสาลูชนิดบาง (Lawn) ทอด้วยด้ายฝ้ายหวีผิวเรียบ เป็นด้ายเส้นเล็กขนาดเบอร์ 60 หรือสูงกว่ามีลักษณะโปร่งบางเหมือนผ้าแก้วแต่เนื้อนุ่ม ขุ่น ใช้สำหรับทำผ้าอ้อม เสื้อเด็กอ่อน พิมพ์ดอกสำหรับตัดเสื้อนอนในฤดูร้อน และใช้ประโยชน์เกือบทุกอย่าง

- ผ้าพีระมิด (Cambric) เป็นผ้าฝ้ายเนื้อบางเช่นเดียวกัน แต่ไม่โปร่งใส ทอค่อนข้างแน่นกว่า มีน้ำหนักเบา ด้านถูกเป็นมันเล็กน้อยบางครั้งลงแป้งเล็กน้อย ทำให้มีผิวสัมผัสสดใส ใช้สำหรับทำผ้าเช็ดเท้า ผ้าตัดเสื้อสตรี เสื้อนอน ผ้าปูโต๊ะ ผลิตออกมาจำหน่ายทั้งสีขาว ย้อมสีพื้น และพิมพ์ดอก

- ผ้ามัสลิน (Muslin) เป็นผ้าฝ้ายกลุ่มใหญ่ ตั้งแต่เนื้อขนาดกลางจนถึงหนา ใช้ทำผ้าเช็ดหน้า ผ้าตัดเสื้อ ผ้าปูที่นอน ผลิตออกจำหน่ายหลายชนิด ผ้าขาว ผ้าย้อมสี ผ้าพิมพ์ดอก ตกแต่งด้วยวิธีต่าง ๆ ได้ผ้าหลายสิบชนิด

- ผ้าเปอร์เคล ผ้าคาลิโก และผ้าชินซ์ (Percale, Calico, Chintz, Fabrics) ทั้ง 3 ชนิด เป็นผ้ามัสลินเหมือนกัน ทอด้วยเส้นด้ายขนาดเดี่ยวกันทั้งด้ายพุ่งและด้ายยืน เส้นด้ายสมดุล ผ้าคาลิโกทอด้วยเส้นด้ายหวี อีก 2 ชนิด ทอด้วยเส้นด้ายสาง ย้อมสีและพิมพ์ดอก ผ้าลายเป็นตัวอย่างที่ดีของผ้า Chintz

- ผ้าย่น (Plisse Crepe) เป็นผ้าฝ้ายเนื้อละเอียดพิมพ์ด้วยโซดาไฟให้ขาดย่นตามแนวเส้นด้ายยืน มีทั้งชนิดที่เป็นสีขาว ย้อมสี พิมพ์ดอก รอยหดย่นไม่ใคร่ทนทานนัก ซักและรีดไม่ได้ รอยหดย่นจะเลื่อนหายไป นิยมใช้ทำผ้าตัดเสื้อฤดูร้อน ผ้าคลุมเตียง และคลุมเครื่องเรือน

- ผ้าสาลู (Batist) มีลักษณะเหมือนผ้าสาลูชนิดบาง แต่ดูมีเนื้อทึบและขุ่นมากกว่า เนื้อนุ่มฟอกขาวชุบมัน แล้วไม่ตกแต่งสารใด ๆ ทั้งสิ้นมีจำนวนเส้นด้ายสูง ใช้ด้ายหวี ยับง่าย ผลิตจำหน่ายสีขาว และสีอ่อนเป็นส่วนใหญ่ เหมาะสำหรับใช้ทำเสื้อเด็กอ่อน เสื้อผ้าสตรี เสื้อนอน ผ้าเช็ดหน้า

- ผ้าป่าน (Voile) มีน้ำหนักเท่ากับผ้าสาลูเนื้อบางม 2 ชนิด ชนิดหนึ่งทอด้วยด้ายเดี่ยว อีกชนิดหนึ่งทอด้วยเส้นด้ายควบ 2 เส้น เข้าเกลียวค่อนข้างแน่น เนื้อผ้าไม่ค่อยยับ จับจีบได้ดี เหมาะสำหรับตัดเสื้อฤดูร้อน

- ผ้าอ๊อกฟอร์ด (Oxford) เป็นผ้าทอลายสานใช้เส้นด้ายยืนเส้นละเอียดและเล็กเส้นด้ายยืน 2 เส้น เส้นด้ายพุ่งเส้นเดี่ยว ทอได้ผ้าผิวเรียบ แบน เนื้อผ้าโปร่ง และเป็นมันมาก ใช้สำหรับตัดเสื้อเชิ้ตชาย

- ผ้าฝ้ายเนื้อหนา (Monk's Cloth) เป็นผ้าทอลายสาน นิยมทอด้วยเส้นด้ายเส้นใหญ่กว่าทอผ้าตัดเสื้อธรรมดา มีเนื้ออ่อน นุ่ม แต่หนา เมื่อจับจะรู้สึกว่าผิวสัมผัสหยาบ สีขาวหรือย้อมสีทั้งผืน บางทีย้อมสีต่างๆ ถ้าเป็นผ้าสีขาวกับสีเนื้อ เรียกว่าผ้าสีขาวโอต (Oat – Meal) ใช้ทำม่าน ผ้าปิดผนัง ผ้าปูที่นอน ผ้าพันคอ เป็นต้น

ค) ข้อดีของผ้าฝ้าย ผ้าที่ผลิตจากใยฝ้ายมีให้เลือกหลาย น้ำหนัก ผิว สัมผัส และลวดลาย ดูดความชื้นได้ง่ายจึงย้อมสีและพิมพ์ลวดลายได้สม่ำเสมอ สามารถระบายความร้อนได้ดี มีความคงทนต่อการเสียดสี ทนด่างได้ดี ถ้าทำความสะอาด และชุบมัน ดีจะดูดน้ำได้มาก

ง) ข้อเสียของผ้าฝ้าย ผ้าที่ไม่ได้ตกแต่งขาดความยืดหยุ่น จึงทำให้ยับง่าย การตกแต่งทำให้ทนยับ อาจทำให้ความเหนียวและความทนทานต่อการเสียดสีลดลง ผ้าที่ไม่ได้ตกแต่ง ไม่ทนรา แสงแดด และกรดแก่

จ) ประโยชน์ใช้สอย ผ้าฝ้ายใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง ราคาไม่แพง ใช้เป็นเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มได้ทุกชนิด นอกจากนี้ยังใช้เป็นผ้าที่ใช้ทำม่าน และผ้าที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมได้อย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากผ้าฝ้ายมีคุณสมบัติหลายประการ เช่น สวมใส่สบาย ไม่ร้อน ซักรีดง่าย ดูดซึมน้ำและความชื้นได้ดี

ผ้าลินิน (Linen)

ก) เส้นใย เส้นใยลินินได้มาจากลำต้นแฟลคซ์ (Flax) ใยยาวประมาณ 6 – 40 นิ้ว การปั่นด้ายต้องใช้นิ้วช่วยให้เส้นใยอ่อนตรงจึงจะตีเกลียวได้ เส้นด้ายมีขนาดสม่ำเสมอ เส้นใยแฟลคซ์ยังมีกาว (Gum) มากต้องฟอกออกเมื่อมันหรือทอเป็นผ้าแล้วเส้นใยแฟลคซ์ เหนียวกว่าเส้นใยฝ้ายสามเท่า เป็นเส้นใยพืชที่เหนียวเป็นที่สองดูดซึมน้ำได้ดีทนความชื้นและราได้ดี

ข) ผ้าลินิน คุณภาพของผ้าลินินอยู่ความละเอียดของเส้นใยสมบัติของเส้นด้าย การฟอกขาว และการย้อมสี เวลาตัดเย็บผ้าลินินไม่ต้องทำให้หดก่อนเพียงแต่ใช้เตารีดไอน้ำรีดเท่านั้น ถ้าเอาไปแช่น้ำให้หดเวลาสวมใส่จะยืดเป็นถุง และเกิดรอยย่น ตามตะเข็บ ตัวอย่างของผ้าลินิน ดังนี้

- ผ้าลินินสำหรับทำผ้าเช็ดหน้า (Handkerchiff Linen) จำนวนเส้นด้ายเท่ากับผ้าสาลูเนื้อบาง ทอด้วยใยแฟลคซ์ เส้นด้ายจะโตกว่าเล็กน้อย ขนาดไม่สม่ำเสมอตามแบบของเส้นใยแฟลคซ์ ทำให้ดูเหมือนว่าผ้ามีเนื้อหนากว่า ใช้สำหรับทำผ้าเช็ดหน้า เสื้อสตรี และผ้าที่ใช้ในอาคารบ้านเรือนต่าง ๆ
- ผ้าอาทลินิน (Art Linen) ใช้ตัดชุด
- ผ้าแคมบริก (Cambric) ใช้ทำผ้าเช็ดหน้า
- ผ้าดามาสค์ (Damask) ใช้ตัดชุดสตรี

ค) ข้อดีของผ้าลินิน ผ้าลินินที่ชุบมันจะดูดสีได้ดีกว่า ยังไม่ได้ชุบมัน ย้อมสีได้ดี เส้นใยเหนียวมาก ดูดความชื้นและระบายความร้อนได้ดี ทนมอด ทนด่างและสารเคมีอื่น ๆ มีผิวสัมผัสเรียบ ผ้าลินินเปียกมีความเหนียวกว่าลินินแห้งจึงทำให้ซักง่ายและทนทานต่อการซัก ใช้สารฟอกสีประเภทคลอรีนได้

ง) ข้อเสียของผ้าลินิน ผ้าที่ไม่ได้ตกแต่งไม่มีความยืดหยุ่น ยับง่าย แต่การตกแต่งให้ทนยับอาจทำให้ความเหนียวและความทนทานต่อการเสียดสีลดลง เมื่อยับรอยยับไม่หายไปง่าย รีดให้เรียบยาก

จ) ประโยชน์ใช้สอย เนื่องจากเส้นใยลินินค่อนข้างเหนียวและปั่นเป็นเส้นด้ายที่มีคุณภาพดีเมื่อทอเป็นผ้าก็ได้เป็นผ้าเนื้อดี สวมใส่เย็นสบาย จึงเหมาะที่จะทำเป็นเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย นอกจากใช้ทำผ้าตัดเสื้อผ้าลินินยังเหมาะที่จะใช้ทำผ้าปูโต๊ะที่สวยงาม (อัจฉราพร ไศละสูต. 2539 : 41 – 45)

ไหม (Silk)

ก) เส้นใย เส้นใยไหมได้จากรังไหมเป็นเส้นใยยาว มีความยาวประมาณ 400 – 1300 หลา เส้นใยไหมที่สาวออกมาได้และเข้าเกลียวห่างๆ เป็นเส้นด้ายใช้ทอได้ทีเดียวเรียกว่า Thrown Silk มีหลายขนาด ตามแต่ผู้ทอจะต้องการ ขนาดของเส้นด้ายไหมจัดเป็น เดนเยอร์ เช่นเดียวกับเส้นใยสังเคราะห์ เส้นใยไหมเมื่อสาวออกจากรังเส้นใยกระด้างแข็งเพราะมี Sericin หุ้มอยู่ฟอกด้วยสบู่ เส้นใยจะนุ่นเป็นมันเป็นลักษณะของไหม น้ำหนักจะลดไปประมาณร้อยละ 25 มีสีขาวขุ่น ไหมไทยเป็นสีขาวเทา

ข) ผ้าไหม ผ้าไหมบางชนิดฟอกขี้ผึ้งออกไม่หมด เรียกว่า ไหมกึ่งฟอก ผ้ามีเนื้อหนา คงรูปไม่ค่อยยับ ผ้าไม่มีมันมากและทนทานดีกว่าไหมที่ฟอกขี้ผึ้งออก ส่วนผ้าไหมที่ส่งมาจากต่างประเทศมักจะมีคำว่า Pure – Dye Silk พิมพ์ตามริมผ้าหมายความว่า ผ้านั้นเวลาย้อมมิได้มีโลหะเจือปนอยู่ด้วย แต่การตกแต่งด้วยแป้ง กาวหรือเจลาตินได้ ถ้าเป็นไหมขาวหรือสีต้องไม่เป็นร้อยละ 10 สีดำอาจตกแต่งได้กึ่งร้อยละ 15

ชนิดของผ้าไหม

แม้จะได้มาจากเส้นใยไหมชนิดเดียวกัน การสาวไหมการทำเป็นเส้นด้าย และความยาวของเส้นด้าย เมื่อทอเป็นผ้าแล้วมีชื่อเรียกต่างๆ กับทำให้ทราบชนิด และคุณภาพของเส้นใยที่จะทอได้ทันที แต่มิได้มีถูกข้อบังคับใดให้ระบุเช่น

- Silk คือ ผ้า ไหมที่ผลิตด้วยใยไหม
- Reeled Silk คือ ผ้าไหมที่ทำมาจากใยไหมเลี้ยงที่ยาวตั้งแต่ 300 หลาขึ้นไป
- Wild Silk และ Tussah Silk คือใยไหมป่า สีน้ำตาลอ่อน ใยสั้น ผลิตเป็นผ้าโดยไม่ฟอกขี้ผึ้งออก นิยมสีธรรมชาติ ส่วนมากทำมาจากประเทศจีน
- Raw Silk คือ ผ้าไหมดิบ ทอจากใยไหมเลี้ยง ไม่ฟอกเอาเรซิน ออก สีธรรมชาติ สีนวล บางทีสีเหลืองเข้ม

- Dupion Silk คือ ผ้าที่ทำด้วยใยไหมที่ตัวหนอนไหมสองตัว ทำลังอยู่ด้วยกันใยมีขนาดใหญ่ไม่เรียบ เรียกสั้น ๆ ว่า Dupion

- Spun Silk คือ ผ้าที่ทำด้วย ใยไหมสั้น ๆ บางทีเป็นเศษไหมที่ดึงออกในเวลาสาวไหม บางทีก็นำมาจากรังไหมมีผีเสื้อไหมเจาะใยให้ขาดออกไปแล้วทำเป็นผ้าเนื้อหยาบหนาเวลาทอใช้ Reeled Silk เป็นด้ายยืนใช้ตัดชุดชายและหญิงได้ดี

- ผ้าไหมที่นิยมนำมาทำเครื่องแต่งกาย และอื่น ๆ ดังนี้

- Barathea ทอริมหรือลายสองทอด้วยใยไหม ฝ้าย เรยอน หรือ ขนสัตว์ก็ได้ ของเดิมนั้นทอด้วยใยไหมล้วน ๆ เข้าเกลียวแน่น ผิวผ้ามักเป็นเม็ดเล็กเหมือนทราย ทอยกดอกสองสี ใช้สำหรับทำเนคไท

- Radium ใช้ไหมดิบเป็นเส้นยืนและไหมสาวเข้าเกลียวแน่นเป็นด้ายพุ่ง ทอลายขัดตกแต่งให้มัน ย้อมสีอ่อน ๆ ใช้สำหรับทำผ้าตัดเสื้อสตรี

- Habutai ผ้าไหมญี่ปุ่น ทำจากเศษไหมที่เหลือจากการสาวที่ ค่อนข้างยาวพอจะเข้าเกลียวได้ เข้าเกลียวน้อยพอให้เส้นใยรวมตัวกัน ทอลายขัด บางทีจะตกแต่งให้เนื้อแข็ง มักมีรอยบกพร่องของเศษไหมปรากฏในเนื้อผ้าเห็นได้ชัด ใช้ทำผ้าตัดเสื้อ เสื้อคลุม เสื้อเชิ้ต

- Surah ทอลายสอง เนื้อนุ่ม ทอค่อนข้างแน่น เส้นด้ายเล็ก พิมพ์ดอกหรือย้อมเส้นด้าย นิยมทำเสื้อสตรี เนคไท

- Taffeta ของเดิมทอด้วยใยไหม ปัจจุบันมีทั้งชนิดที่ทอด้วยเรยอนและอาซิเตด ผิวผ้าเป็นลูกฟูกน้อยๆ เส้นด้ายพุ่งใหญ่กว่าเส้นด้ายยืนและเข้าเกลียวแน่น ด้ายพุ่งเข้าเกลียวหลวม พิมพ์ลวดลายต่าง ๆ

- Pongee เป็นผ้าไหมมาจากจีน ใช้ตัดชุด

- ผ้าชานตุง (Shantung) เป็นผ้าไหมนำมาตัดชุด

ค) ข้อดีของผ้าไหม ผ้าไหมมีลักษณะเรียบ นุ่ม และเป็นมัน เส้นด้ายมีขนาดสม่ำเสมอเท่ากันตลอดมีความยืดหยุ่น และมีความแข็งแรง ดูดความชื้นได้ดี ทำให้ใส่สบาย ผ้าไหมมีหลายเนื้อมีทั้งผ้าที่มีน้ำหนักเบาและบางมาก จีบได้สวยงาม

ง) ข้อเสียของผ้าไหม ผ้าไหมจะไม่ทนแสงแดด และเหงื่อไคล ทำให้เส้นใยเสื่อมคุณภาพไหมทนกรดบางชนิดไม่ได้และทนด่างได้น้อยกว่าฝ้าย นำไฟฟ้าไม่ได้ดีเวลาใส่อาจเกิดไฟฟ้าสถิตย์ทำให้ผ้าแนบติดตัว เมื่อเปียกน้ำเฉพาะแห่งจะเป็นรอยด่างได้ง่าย ตากแดดเป็นเวลานานหรือเก็บไว้นานผ้าไหมจะเหลือง สารฟอกขาวประเภทคลอรีนทำให้เส้นใยเสื่อมคุณภาพและเหลือง

ข้อควรระวัง ไหมแท้แผ่กระจายตัวได้ดีจะทำให้ผ้าไหมมีเนื้อแน่นความราบเรียบทำให้ผ้าไหมเปื้อนยาก ไม่ควรฟอกไหมจนขาวสะอาดจะทำให้เส้นใยเสื่อมคุณภาพได้ ถ้าจำเป็นต้องฟอกขาว ควรใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

ฉ) ประโยชน์ใช้สอย ผ้าไหมย้อมสีและพิมพ์ลายได้สวยงามมาก และใช้ประโยชน์ไว้หลายอย่าง ตัดเสื้อผ้าได้หลายชนิดใช้ได้หลายโอกาส เช่น ตัดเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย ใช้เป็นผ้าตกแต่งม่าน แม้ว่าจะมีราคาแพงกว่าใยสังเคราะห์ (อัจฉราพร ไศละสูต. 2539 : 74 – 77), (อัจฉราพร ไศละสูต. 2526 : 114 – 115)

ขนสัตว์ (Wool)

ก) เส้นใย เส้นใยขนสัตว์เป็นเส้นใยที่ได้จากขนแกะ ขนที่ได้มาจากแกะในสภาพต่าง ๆ กันคุณภาพของขนจึงไม่เหมือนกัน ยิ่งไปกว่าพื้นในแกะตัวเดียวกันขนที่อยู่ตามส่วนต่างๆ ของตัวแกะแต่ละส่วนยังมีคุณภาพไม่เหมือนกันอีกด้วย ชนิดดีที่สุด อยู่ที่ไหล่และข้าง เลวที่สุดคือตอนโหนกหัวและขาท่อนล่าง ส่วนหลังมีคุณภาพปานกลางขนที่ถอนจากแกะตายแล้วมีคุณภาพต่ำกว่าขนแกะที่มีชีวิต เนื่องจากขนสัตว์ใหม่มีราคาแพง ถ้าเป็นเส้นใยจากขนสัตว์อื่น เรียกว่า Hair มีความเหนียวน้อยกว่าฝ้าย ขบวนการผลิตผ้าขนสัตว์ทำได้โดยการนำขนสัตว์ที่ยังสกปรก และมีน้ำมันติดอยู่มาก มาฟอกด้วยสบู่ในน้ำอุ่นๆ ใช้เครื่องคนเบาๆ แล้วเอามาล้างช้าๆ จนสะอาด ใช้เครื่องจักรหวี หรือล้างให้ขนสัตว์ให้กระจายออกเป็นเส้นๆ เพื่อนำเอาไปทอ

ข) ผ้าขนสัตว์ ผ้าขนสัตว์มีทั้งชนิดทอและชนิดอัด ผ้าทอบางที่มี ขนอัดทับข้างบน ด้ายขนสัตว์ปั่นเช่นเดียวกับด้ายฝ้าย แต่ใช้เครื่องจักรไม่เหมือนกันเส้นด้ายที่ใช้มี 2 ชนิด ต่างกันทั้งคุณสมบัติ รูปร่าง และผิวสัมผัส

ผ้าขนสัตว์เมื่อนำมาทำเครื่องนุ่งห่ม เหมาะสำหรับใช้ในประเทศที่หนาว ให้ความอบอุ่นถ่ายเทอากาศและลดความชื้นได้ดี ผู้สวมใส่จะไม่รู้สึกหนาว โดยเฉพาะอย่างยิ่งผ้าขนแคชเมียร์ (Cashmere) มีราคาแพงมาก เสื้อผ้าสวมใส่แล้วต้องแขวนให้โปร่งอากาศเพื่อกลับเข้ารูปเดิม ถ้าแขวนไว้บนไอน้ำจะทำให้รอยย่นยับหายไปได้ ผ้าขนสัตว์ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ดังนี้

- ผ้ากาบาร์ดีน (Gabardine) เป็นผ้าลายสองที่เนื้อ แน่นมาก แนวเส้นทแยงเป็นเส้นยืนทำมุมทแยงประมาณ 63 องศา ผ้าของเดิมทอด้วยขนสัตว์ ต่อมาด้วยฝ้าย เรยอน และใยอื่น ๆ อีกหลายชนิด แนวเส้นทแยงนูนเด่น เห็นได้ชัด จำนวนเส้นลอยไม่เท่ากันจะมีตั้งแต่ 3 – 4 – 5 หรือมากกว่านี้ เพื่อทอได้เนื้อแน่นผิวผ้าเรียบเป็นมัน ถ้าทอด้วยเส้นด้ายหวีจะเป็นเส้นด้ายรอบ ผ้าจะทนทานมากขึ้น ใช้สำหรับตัดเสื้อสุภาพบุรุษ และสุภาพสตรี

- ผ้าเสิร์ท (Serge) ของเดิมทอด้วยขนสัตว์ เป็นผ้าลายสองเนื้อเรียบเกลี้ยง ลายทแยงเด่นชัด ใช้เส้นด้ายละเอียด ใช้สำหรับตัดสูทของสุภาพบุรุษ

- ผ้าสำลีขนสัตว์ (Wool Flannel) มีหลายขนาดน้ำหนักต่างๆ กัน ทอลายสอง 2/2 แล้วตะกุยให้เป็นขน ใช้สำหรับตัดเสื้อสูท เสื้อสตรี เสื้อคลุมและในงานอื่นๆ ผ้าชนิดดีจะใช้ได้ขนสัตว์วูลเลนทอปนกับขนสัตว์เวอสเตด ชนิดรองลงมาใช้ด้าย วูลเลนล้วนๆ

- ผ้าทวิด (Tweed) ตามธรรมดาทอด้วยขนสัตว์วูลเลน เป็นผ้าเนื้อหยาบมีลักษณะเหมือนผ้าทอมือ ใช้เส้นด้ายทวิดเป็นด้ายพุ่งทำให้มีจุดเส้นใยสีต่างๆ ในเนื้อผ้า ในเนื้อผ้าคำว่า Tweed เป็นชื่อแม่น้ำในสก็อตแลนด์ ซึ่งเป็นแหล่งที่ผลิตผ้าชนิดนี้ขึ้นเป็นครั้งแรก ใช้สำหรับตัดเสื้อ และสูทของผู้ชาย

- ผ้าโคเวิร์ท (Covert) เป็นผ้าทอลายสอง 2/1 เส้นที่อยู่บนหน้าผ้าเส้นหนึ่งเป็นฝ้าย อีกเส้นหนึ่งเป็นขนสัตว์ ย้อมสีเดียวกัน แต่เพราะใยทั้งสองชนิดดูดสีไม่เท่ากันเมื่อนำมาเข้าเกลียวรวมกันและทอจะเกิดจุดสีอ่อนๆ เล็กๆ ในผ้าดูสวยงาม ผ้าขนสัตว์ ใช้สำหรับตัดเสื้อสูท เสื้อคลุม เป็นต้น (อัจฉราพร ไศละสูต. 2539 : 79 – 97, 349 - 350)

ค) ข้อดีของผ้าขนสัตว์ ผ้าขนสัตว์ ส่วนมากให้ความอ่อนนุ่ม สบาย ถ่ายเท ความร้อนและอากาศได้ดี ดูดความชื้นโดยผู้สวมใส่ไม่รู้สึกหนาว ยืดหยุ่นได้มาก สามารถทนยับได้ ย้อมสีได้ดี ทนกรดได้ปานกลาง ผ้าขนแกะซักน้ำหรือซักแห้งได้

ช) ข้อเสียของผ้าขนสัตว์ เสื้อผ้าที่ตัดเย็บด้วยขนแกะมักจะยืดออก ดังนั้นภายหลังที่สวมใส่แล้วต้องแขวนไว้ให้รอยยับหายอย่างน้อย 24 ชั่วโมง หรือเมื่อซักเสร็จขึ้นตากราวไม่ได้ต้องวางบนที่ราบ แล้วใช้ผ้าเช็ดตัวรองข้างล่างเพื่อซับน้ำ ตัวมอดและแมลงชอบกิน ยกเว้นได้ผ่านการตกแต่งให้ทนมอด และแมลงแล้ว ด่างทำลายเส้นใยขนแกะได้ง่ายมาก สารฟอกสีประเภทคลอรีนทำให้ขนแกะเหลือง ทั้งอาจจะละลายเส้นใยอีกด้วยการรีดควรใช้ไอน้ำเพื่อให้ผ้าคงรูปลักษณะอย่างเดิม (อัจฉราพร ไศละสูต. 2539 : 79 – 97)

3.3.2.2 เส้นใยประดิษฐ์ (Man – Made Fibers)

เส้นใยประดิษฐ์เป็นเส้นใยที่มนุษย์จัดทำขึ้นมาเพื่อทดแทนเส้นใยธรรมชาติโดยพยายามลอกเลียนเส้นใยธรรมชาติให้ใกล้เคียงที่สุด

เรยอน (Rayon)

ก) เส้นใย เส้นใยเรยอนผลิตจากเนื้อไม้และเศษใยฝ้ายสั้น ใช้ชื่อการค้าว่า วิสคอส (Viscose) และเบมเบอร์ก (Bemberg) สมบัติโดยทั่วไปคล้ายคลึงกัน แตกต่างกันเพียงมีมากหรือน้อยเท่านั้น ขนาดไม่คงที่สามารถถดออกเป็นเส้นขนาดใหญ่ และเล็กได้ตามประโยชน์ใช้สอย สีขาว ผิวเรียบ

เป็นมันและลื่น ลักษณะของเส้นใยเดิมใส เพิ่มสารเคมีทำให้ขุ่นได้ ไม่ใคร่เหนียว ถ้าดูดน้ำเข้าไปจนอิ่มตัว (อัจฉราพร ไศละสูต. 2539 : 107)

ข) ผ้าเรยอน ผ้าเรยอนจากใยสั้นตกแต่งให้เหมือนฝ้ายหรือลินินได้มีทั้งชนิดที่เป็นมันมากและมันน้อย สำหรับผ้าเรยอนที่มีใช้ในปัจจุบันดังนี้

- ผ้าแก้ว (Organdy) เป็นผ้าบางและแข็ง ถ้าทอจากใยเรยอน เรียกว่า ผ้า Organza เป็นผ้าใช้สำหรับตัดเสื้อ ผ้าม่าน หรือตกแต่งเป็นปกปลายแขนเสื้อไม่เหมาะสำหรับทำผ้าเช็ดหน้าหรือรองในเสื้อ เพราะริมมักม้วนเมื่อเวลารีดผ้าแก้ว ทุกชนิดยับง่าย

- ผ้าแพรฟูจี (Fugi) เป็นผ้าหน้ากว้าง ทอด้วยใยเรยอน ด้ายยืนใช้ด้ายใยยาว ด้ายพุ่งใช้ด้ายใยสั้น อาจเป็นเรยอนล้วนหรือผสมอาซิเตดก็ได้ เนื้อนุ่มเหมือนไหมมาก เหมาะสำหรับตัดเสื้อฤดูร้อน เสื้อกีฬา เสื้อสตรี

- ผ้าทัฟเฟต้า (Tutteta) เป็นผ้าทอลูกฟูกตามแนวด้ายพุ่ง (Warp Rilb) มีหลายชนิดตั้งแต่เนื้อบางจนถึงขนาดกลาง บางชนิดทอลายขัดตามปกติใช้เส้นด้ายใยยาว จะเป็นเรยอนหรืออาซิเตดก็ได้ ตกแต่งให้แข็งและทำให้ดูมีเนื้อมากขึ้น ถ้าใช้ตัดเสื้อบางทีจะตกแต่งให้เป็นลายน้ำ

- ผ้าเสิร์ท (Serge) ถ้าทอด้วยเรยอน อาซิเตดและไหม หรือใยสังเคราะห์อื่น ๆ เมื่อพิมพ์ดอกจะมีชื่อใหม่ว่า Surah ใช้สำหรับทำผ้าซับในเนคไท ผ้าพันคอ และเสื้อสตรี

- แพรเนื้อเรียบ (Flat Crepe) ของเดิมทอด้วยใยเรยอน ด้ายยืนเป็นเส้นด้ายแบน ด้ายพุ่งเข้าเกลียวเวียนซ้ายหรือเวียนขวา เนื้อนุ่มอ่อนไหว จับจีบ ได้ดี เนื้อค่อนข้างบาง ใช้สำหรับตัดเสื้อสตรี เสื้อซับใน และซับในเสื้อสตรี

- แพรชิฟอง (Chiffon) ทำจากใยไหม เรยอนและขนสัตว์ ทอลายขัด เนื้อบางเบา เส้นด้ายเข้าเกลียวแน่น ตัดเย็บยากแต่จับจีบได้สวยในกลุ่มผ้าเนื้อบางเท่ากัน เป็นผ้าที่มีความทนทานมากกว่า แต่ต้องระมัดระวังในการซัก สีสด

- Georgette เนื้อผ้าเดิมทำด้วยใยไหม หรือเรยอน ปัจจุบันใช้ใยโพลีเอสเตอร์เป็นส่วนใหญ่ทั้งใยสั้นและใยยาว ใช้ด้ายควบสองเส้นเข้าเกลียวทางเดียวกันประมาณ 60 เกลียวต่อนิ้ว ใช้เป็นผ้าตัดเสื้อสตรีทั้งชั้นนอกและชั้นใน ม่าน ผ้าคลุมเตียง (อัจฉราพร ไศละสูต. 2539 : 345 - 350)

ค) ข้อดีของผ้าเรยอน สามารถผลิตเส้นใยเรยอนเป็นผ้าได้หลายน้ำหนักตั้งแต่ผ้าเบาและหรูหรา จนถึงผ้าหนัก ย้อมสีได้ง่าย ผสมกับเส้นใยชนิดอื่นได้ดี ดูดความชื้นได้ดีทำให้ใส่สบาย วิธีการตกแต่งผ้าเรยอนให้หลายอย่างจึงดัดแปลงผ้าเรยอนให้มีคุณสมบัติตามต้องการได้

ง) ข้อเสียของผ้าเรยอน ทนการเสียดสีไม่ค่อยดีนัก เส้นใยไม่คงตัว เสียรูปง่ายและมีความยืดหยุ่นน้อย แสงสว่างทำให้เส้นใยเสื่อมคุณภาพ ราขึ้นได้ ง่ายมาก ไม่ทนกรด ไม่ทนความร้อน จึงต้องรีดผ้าเรยอนด้วยอุณหภูมิต่ำ

จ) ประโยชน์ใช้สอย ใช้ตัดเสื้อผ้า และวัสดุตกแต่ง เครื่องเรือน ฯลฯ

อาซิเตด (Acetate)

ก) เส้นใย อาซิเตดผลิตโดยใช้เซลลูโลส เป็นวัตถุดิบพื้นฐาน ซึ่งเป็นเซลลูโลสบริสุทธิ์ จากเนื้อไม้หรือเศษฝ้ายสะอาดแช่ในโซดาไฟเข้มข้นจนเสื่อมสภาพเล็กน้อยล้างให้สะอาดแล้วฟอกขาว ถ้าเป็นเนื้อไม้ต้องใช้ทั้งโซดาไฟและกรดกำมะถันจึงจะทำให้เซลลูโลสของเนื้อไม้บริสุทธิ์ ลักษณะตามยาวจะคล้ายกับเรยอน ขนาดหรือน้ำหนักอาจเปลี่ยนแปลงไปได้ อาจจะบางหรือหนา อาจจะสะท้อนแสงดีหรืออาจทึบ เรียบ แบน หรือมันวาว ดัดให้หงิกงอได้ เส้นใยที่ได้ออกมาจะทำเป็นเกลียวยาวตลอด เกลียวที่ได้จะราบเรียบ เหนียว แข็งแรง พร้อมจะใช้งานต่อไป

ข) ผ้าอาซิเตด ใยอาซิเตดไม่นิยมทำผ้าใยสั้นยกเว้นจะนำไปผสมกับใยชนิดอื่น สำหรับผ้าอาซิเตดที่มีใช้ในปัจจุบัน ดังนี้

- ผ้าเซลาเบิร์น (Celebrate)
- ผ้าอาริลอฟ (Ariloft)
- ผ้าโครมสปัน (Chromspun)
- ผ้าอิสทรอน (Estron)
- ผ้าลอฟทรา (Loftura)

ผ้าอาซิเตดเหล่านี้ ใช้ตัดเย็บชุดสตรี ชุดเครื่องแบบชุดนอน ผ้าซับใน เสื้อเชิ้ต กางเกง เสื้อกีฬา เป็นต้น

ข้อดีของผ้าอาซิเตด ผ้าอาซิเตดมีผิวสัมผัสอ่อนนุ่ม ลักษณะคล้ายไหม และจับจีบได้ดี ย้อมสีในขณะที่ยังเป็นสารละลายก็ได้ซึ่งทำให้สีคงทน ไม่เปลี่ยนสีเมื่อถูกแสง ควัน แก๊ส เหงื่อ ไคล และเวลาทำความสะอาด ทนมอดและราได้ในการฟอกขาวควรใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ทำความสะอาดด้วยวิธีซักผ้าหรือซักแห้ง

ข้อเสียของผ้าอาซิเตด ผ้าอาซิเตดไม่ทนความร้อนสูง ความร้อนสูงมากจะละลาย เวลาซักใช้น้ำสบู่อ่อน ไม่ทนต่อสารฟอกสี ทนการเสียดสีไม่ได้เลย เวลาสวมใส่อาจเกิดไฟฟ้าสถิตย์ได้ ดูดความชื้นได้เพียงเล็กน้อย สีย้อมผ้าอาซิเตดบางชนิด เวลาแขวนทิ้งไว้นานๆ ผ้าจะซีดลงเพราะถูกอากาศ

ประโยชน์ใช้สอย ใช้ตัดเย็บเสื้อผ้า และตกแต่งเครื่องเรือน (อัจฉราพร ไศละสูต. 2526 : 116-117)

ไนลอน (Nylon)

ก) เส้นใย คำว่า ไนลอน ใช้เรียกชื่อใยทั่วไปที่สังเคราะห์มาจากโพลิเมอร์ของเอไมด์จับกันเป็นโซ่ยาว หมู่เอไมด์นี้จะต้องรวมตัวเข้าเป็นส่วนหนึ่งของโมเลกุลและต้องมีคุณสมบัติทำเป็นเส้นใยได้ ปัจจุบันไนลอนมิใช่ชื่อของเส้นใยโดยเฉพาะแต่ใช้เป็นชื่อของวัสดุที่สังเคราะห์มาจากสารประกอบ โพลีเอไมด์ทั้งสิ้น มีหลายสูตร เช่น ไนลอน 6 และไนลอน 6,6 เป็นต้น

ข) ผ้าไนลอน ผ้าไนลอนเป็นผ้าที่ผลิตได้จากเส้นใยสังเคราะห์ที่ได้จากถ่านหินหรือจากน้ำมันปิโตเลียม ไนลอนสามารถใช้ผสมกับเส้นใยชนิดอื่นๆ เพื่อให้ได้สมบัติที่ดีขึ้น เช่น ไนลอนผสมฝ้าย ทำให้ได้เส้นด้ายที่มีความเล็กละเอียดสูงแต่ความแข็งแรงดีมีผิวเรียบคล้ายไหมและไม่จับฝุ่นง่าย อันเป็นสมบัติของไนลอน ในขณะที่ฝ้ายให้ความนุ่มนวลและการดูดซึมความชื้นที่ดี ดังนั้นผ้าที่ได้จึงให้สมบัติที่ดีมากของเส้นใยทั้งสองชนิดรวมกัน ไนลอนผสมขนสัตว์ได้ผ้าที่เบาและทนทานมีการทิ้งตัวดี สวมใส่สบาย รักษารูปทรงได้ดี ไนลอนผสมกับไหม ทำให้ดูดซึมความชื้นดี รักษารูปทรงดี มีการยืดตัวและ ความแข็งแรงดี ไนลอนผสมเรยอนทำให้ผ้าไม่ยับง่ายมีความแข็งแรงได้ผ้าที่มีคุณภาพสูงและน้ำหนักเบา จะได้ผลิตภัณฑ์ที่ดูแลรักษาง่าย สำหรับผ้าไนลอนที่มีในปัจจุบัน ดังนี้

- ผ้าแอนโซ (Anso)
- ผ้าแอนทรอน (Antron)
- ผ้าคอร์ดูรา (Cordura)
- ผ้าโนเม็กซ์ (Nomex)

ผ้าไนลอนเหล่านี้ใช้ตัดเย็บชุดสตรี สุท ชุดชั้นใน ชุดนอน เสื้อกันฝน เป็นต้น

ข้อดีของผ้าไนลอน ผ้าไนลอนมีความคงตัว ไม่ยืดไม่หด ทนด่างได้ ราและแมลงไม่ทำลายเส้นใย ทนการเสียดสีได้ดี สามารถใช้ความร้อนจับจีบ ผ้าไนลอนได้ซักง่ายและแห้งเร็ว

ข้อเสียของผ้าไนลอน ผ้าที่ทอจากเส้นใยไนลอนชนิดสั้น ผ้าจะเป็นเม็ดเป็นขุยบนผิวผ้า ผ้าไนลอนสีขาวมักติดสีและสิ่งสกปรกจากผ้าอื่นในขณะซักได้ง่ายมากดูดซึมเหงื่อไคลและไขมันที่ขับออกมาทางผิวหนังทำให้ผ้าเปื้อนดูเก่าเร็ว สารละลายที่เป็นกรดแก่ทำให้เส้นใย เสื่อมคุณภาพ

ประโยชน์ใช้สอย ผ้าไนลอนมีประโยชน์มาก และได้นำมาใช้อย่างกว้างขวาง เป็นผ้าสำหรับตัดเครื่องนุ่งห่ม ผ้าที่ใช้ตกแต่งนั้นเป็นผ้าที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม จัดเป็นเส้นใยที่ได้รับเลือกมาใช้ในงานอุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้า ชุดชั้นในมากที่สุด (อัจฉราพร ไศละสูต. 2539 : 144- 151)

2.4 การทดสอบสิ่งทอ

การทดสอบสิ่งทอ มีความหมายครอบคลุมตั้งแต่การตรวจเพื่อรู้ชนิดว่าเป็นใยประเภทใด การตรวจเพื่อทราบคุณสมบัติของเส้นใย เช่น ความยาวของเส้นใย ความต้านแรงดึง ความแม่นยำเพราะการตรวจเพื่อทราบความสมบูรณ์ของเส้นใยเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในงานอุตสาหกรรมเป็นการตรวจเพื่อทำผ้าให้ใช้ได้ตามความประสงค์และรวมถึงการตรวจตามหลักวิชาเคมีเพื่อทราบส่วนประกอบของเส้นใย และส่วนผสมของเส้นใยหลายๆ ชนิดในผ้าผืนเดียวกันสำหรับ ผู้บริโภคและผู้ดำเนินการตัดเย็บ การทดสอบคุณสมบัติ บางประการของผ้าสมควรทราบไว้บ้าง

การทดสอบเพื่อทราบชนิดของเส้นใย กระทำได้ 4 วิธี แต่ละวิธีไม่สมบูรณ์ในตัวเองถ้าจะให้ได้ผลแน่นอนควรทำอย่างน้อย 3 วิธี ให้ได้ผลลัพธ์ตรงกัน ดังนี้

2.4.1 วิธีตรวจด้วยการเผาไหม้

เป็นการตรวจโดยเผาใยให้ไหม้ด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์ หรือจะใช้เทียนไขก็ได้แต่ไม่ค่อยดีนัก เพราะเทียนไขมีควันและกลิ่น ถ้าเป็นการชั่วคราวใช้ไม้ขีดไฟก็ใช้ประโยชน์ได้ วิธีนี้ใช้ตรวจเฉพาะผ้าที่ทอด้วยใยชนิดเดียวหรือทอด้ายพุ่งชนิดหนึ่ง ด้ายอื่นชนิดหนึ่ง ใช้ตรวจเส้นใยผสมไม่ได้ จะทราบเพียงว่ามีใยสังเคราะห์หรือไม่เท่านั้น

วิธีปฏิบัติ

ก) ใช้ผ้าทั้งชิ้น เอามุมใดมุมหนึ่งจ่อเข้าที่เปลวไฟ พอให้ผ้าลุกไหม้แดงแล้วทับให้ดับดมกลิ่นเทียบเคียงกับกลิ่นไหม้ของอย่างอื่นที่เป็นสารประกอบชนิดเดียวกัน พร้อมทั้งสังเกตลักษณะการลุกไหม้แต่ลักษณะเถ้า ผ้าบางชนิดเอาออกจากไฟก็ดับ หัดสังเกตไว้ด้วย

ข) ถ้าสงสัยว่า ผ้านั้นจะทอด้วยใยสองชนิดผสมกัน ให้เลาะเส้นด้ายยืนและด้ายพุ่งแยกออกเผา

ตาราง 2.5 การทดสอบชนิดของเส้นใยจากการเผาไหม้

ชนิดเส้นใย	ทดสอบการเผาไหม้				
	เมื่อใกล้เปลวไฟ	ในเปลวไฟ	เมื่อออกจากเปลวไฟ	กลิ่น	เถ้า
ไหม	หดตัวและหนีไฟ	หดตัวและไหม้	เหมือนขนแกะแต่ไหม้สว่างกว่า	ผมไหม้	พอง เปราะดำ
ฝ้าย, ป่าน	ไหม้ทันทีเมื่อถูกไฟ	ไหม้	ไหม้ต่ออย่างรวดเร็ว	กระดาษไหม้	เล็กมาก นิ่ม สีเทา
ขนแกะ	เหมือนไหม	เหมือนไหม	ลุกไหม้ต่อและหดตัว	เหมือนไหม	เหมือนไหม
เรยอน	ไหม้ทันทีเมื่อถูกไฟ	ไหม้	ไหม้ต่อเร็วมากและเถ้ายังติดไฟอยู่	กระดาษไหม้	ไม่มี
อะซิเตด	หลอดและหนีไฟ	ละลายและไหม้	ขณะละลายจะไหม้ต่อ	เหมือนน้ำส้ม	ดำ แข็ง เปราะ
ไนลอน	ละลาย	ไหม้ละลาย	ไม่ไหม้ต่อ	เหมือนสารอะเซตาไมด์	สีน้ำตาลเข้ม – เทา
โพลิเอสเทอร์	ละลาย	ไหม้ละลาย	ไหม้ต่อ	ไม่ค่อยมีกลิ่น	แข็งกลมดำ
อะคริลิก	ละลายและติดไฟ	ไหม้ละลาย	ไหม้อย่างเร็ว	เหมือนเนื้ออบ	ดำ แข็ง

ที่มา : นวลจิตต์ เรืองศรีใส. (2545,กันยายน – ตุลาคม). *“การเลือกซื้อผ้าด้วยตนเอง”* คัลเลอร์เวย์ : 56

2.4.2 วิธีตรวจด้วยสารละลาย

เส้นใยทนต่อสารเคมีได้ไม่เท่ากัน สารเคมีชนิดเดียวกันมีอำนาจละลายใยชนิดหนึ่งไม่ได้แต่ละลายอีกชนิดหนึ่งได้ ดังนั้น ถ้าต้องการทราบแน่นอนควรตรวจด้วยสารละลาย

วิธีปฏิบัติ

ให้สารละลายตามตารางที่ให้ไว้นี้เทใส่ในหลอดทดลอง ตัดผ้าเป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ลงไปคนด้วยแท่งแก้ว หรือเขย่าทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที ถ้าผ้าผืนนั้นเป็นใยชนิดเดียวกันและใช้สารค่อนข้างเข้มข้นจะละลายหายไป ถ้าเป็นสารอย่างอื่น เนื้อไยภายนอกจะ นุ่ม เหนียว แสดงว่าส่วนนอกของใยละลายไปบ้างแล้ว

ถ้าปรากฏว่าการละลายไม่สมบูรณ์ สารเคมีเปลี่ยนจากใสเป็นขุ่น แสดงว่า ผ้าผืนนั้นทำจากเส้นใยผสม ให้นำผ้าที่จะทดลองนั้นไปแช่ในแอลกอฮอล์ ทิ้งไว้สักครู่ก่อนเอาปล่อยทิ้งให้แห้ง ซักให้สะอาดหมดแอลกอฮอล์แล้วแยกเส้นพุ่งและเส้นยืนทดลองอีกครั้ง

ตาราง 2.6 สารละลายใยผ้า

ใยผ้า	สารละลาย	ไม่ละลาย
ฝ้าย	กรดกำมะถัน 80%	
ขนสัตว์	โซเดียมไฮดรอกไซด์ 1% 100°C	ในกรดไนตริกจะเป็นสีเหลือง
วิสครอสส์	คิวปราโมเนียมไฮดรอกไซด์	อาเซโตน
คิวปราโมเนียม	คิวปราโมเนียมไฮดรอกไซด์	อาเซโตน
อาซิเตด	อาเซโตน	เมทิลคลอไรด์
อาร์เนล	เมทิลครอไรด์ในแอลกอฮอล์	
ไนลอน	กรดฟอมิคเข้มข้น ฟินอล 90%	
เตครอน	เมตาเครซอลร้อน (Metacresol)	กรดฟอมิค
ออร์ลอน	ไดเมทิลฟอมาไมด์ ที่ 55°C	กรดฟอมิค 80%
อครีแลน	ไดเมทิลฟอมาไมด์	กรดฟอมิค
เซแรน	ไดออกซอนอุ่นๆ (Dioxon)	กรดน้ำส้ม
เทฟลอน		สารละลายอินทรีย์ทุกชนิด
โพลิออเลฟิน	ไซลีน, คาร์บอนเตตราคลอไรด์	สารละลายอินทรีย์ที่อุณหภูมิปกติ
โพลิเอทิลีน	กรดกำมะถัน 80%	

ที่มา : อัจฉรา ไศละสูต. (2539) : 503

2.4.3 วิธีตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์

การตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ เป็นการตรวจดูรูปลักษณะของใยผ้าเท่านี้เห็นอยู่ภายนอกและการตัดขวาง ซึ่งแสดงลักษณะการเกาะกันของเซลล์ ตารางต่อไปนี้แสดงรูปร่างของใยผ้า

ตาราง 2.7 ลักษณะของใยผ้าจากกล้องจุลทรรศน์

เส้นใย	ลักษณะตามยาว	ลักษณะตามขวาง
ขนสัตว์	เป็นรูปทรงกรวยน้อยๆ เซลล์ชั้นนอกซ้อนกันเหมือนเกล็ดปลา ใยเส้นใหญ่จะเห็นโพรงตรงกลาง ตอนขอบโพรงหรือบางทีทั้งหมดมีสีเข้มกว่าส่วนอื่น (กล้องที่มีอำนาจการขยายสูง ขนสัตว์ ที่ใช้ทำสไลด์ใหม่ จะเห็นเซลล์ ชั้นนอกชัด ที่มองไม่เห็นก็มีมากเหมือนกัน)	กลม บางทีรีหรือเป็น รูปหลายเหลี่ยม
ไหมดิบ	เห็นเป็นเส้นเดียว มีเส้นสีเข้มอยู่ตรงกลาง เส้นนี้บางตอนจะขาดหายไป	เส้นใยรูปสี่เหลี่ยมสองเส้น หุ้มด้วยเยื่อบางๆ ติดกัน บางทีเยื่อหุ้มบางตอนจะหลุดหายไป
ไหมฟอก	เป็นเส้นเดียว ผิวเรียบเหมือนแท่งแก้วใส ไม่มีโครงสร้างอันใด	มักเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมบน บางทีกลมหรือไข่
ไหมป่า	ลักษณะค่อนข้างแบน มักบิดเป็นเกลียวเส้นเล็ก บางทีมีรอยแตกเป็นแห่งๆ สีค่อนข้างเข้ม	เป็นรูปสามเหลี่ยมยาว มุมมน บางทีกลมหรือรูปไข่
ฝ้ายฟอกขาว	แบนเหมือนริบบิ้น บิดพันเป็นเกลียว เห็นเส้นทึบแสดงลูเมนอยู่ตรงกลาง ถ้าแก่ไม่จัดผนังเซลล์จะบาง ลูเมนไม่มี	เป็นรูปไตหรือถั่ว บางทีกลมแต่น้อยมาก ถ้ามีลูเมนจะเป็นเส้นหรือรูปไข่อยู่ตรงกลาง
ฝ้ายชุบมัน	ผิวเส้นใยเรียบ รอยบิดน้อยลง ลูเมนเล็กบางทีไม่มี	กลมหรือรูปไข่ ลูเมนเล็กลงเป็นเพียงเส้นหรือบางทีไม่มี

ที่มา : อัจฉราพร ไศละสูต. 2539 : 504 - 505

ตาราง 2.7 (ต่อ) ลักษณะของใยผ้าจากกล้องจุลทรรศน์

เส้นใย	ลักษณะตามยาว	ลักษณะตามขวาง
เรมีฟอก ขาว	แบนกว้าง พันเป็นเกลียวบ้างเล็กน้อย มีรอยเส้นตามขวาง แสดงข้อ มีรอยแตก ตามข้อ	เป็นรูปหลายเหลี่ยม รีด้านข้างโค้ง มีกลมบ้าง ผนังเซลล์หนา ลูเมนเป็นเส้นยาว บางทีโค้งเป็นรูปตามเส้นใย
ลินินฟอก ขาว	เส้นใยจะแยกออกจากกลุ่มเป็นเส้นใยเดี่ยวมีขีดตามขวางมีปมหรือข้อริมเรียบ บางทีแตกหนา สีคล้ำ	รูปร่างไม่คงที่ เหลี่ยม กลม ยาว มีลูเมนค่อนข้างใหญ่อยู่ตรงกลาง
ปอ	ใยอยู่เป็นหมู่ มีรอยเส้นตัดจากริมเข้ามาตอนกลางของเส้นใย บางทีปมหรือข้อมีลูเมนตามยาวขนาดแตกต่างกัน	รูปหลายเหลี่ยม มุมค่อนข้างแหลม มีมุมมนบ้าง ลูเมนกลม หรือขนาด แตกต่างกัน
นุ่น	ไม่มีโครงสร้างผนังเซลล์บางมาก ลูเมนใหญ่มีอากาศอยู่ภายใน	กลม บางส่วนแบน
เรยอน (วิสคอสส์)	ริมขอบเส้นใยตามยาวเป็นเส้นหนัก สีคล้ำ	ค่อนข้างกลม บางทีเป็นรูปเหลี่ยมริมจักเหมือนฟันเลื่อย
คิวปราโมเนียม	ไม่มีโครงสร้าง	ค่อนข้างกลมบางทีเป็นรูปเหลี่ยมมุมมนจนเกือบกลม ใยมักจะติดกันเอง ริมเรียบ
อาซิเตด	มักมีเส้น 2-3 เส้นเป็นทางอยู่ในเส้นใย ถ้าย้อมสีจะมีผลึกสีเห็นเป็นจุดๆ อยู่ทั่วไป	เป็นรูปหยักเหมือนดอกไม้มีสามถึงสี่กลีบ บางทีจะเป็นรูปกระดูกสุนัข

ที่มา : อัจฉราพร ไศละสูต. 2539 : 504 - 505

ตาราง 2.7 (ต่อ) ลักษณะของใยผ้าจากกล้องจุลทรรศน์

เส้นใย	ลักษณะตามยาว	ลักษณะตามขวาง
ไนลอน	ไม่มีโครงสร้าง	กลม ริมเรียบ
เดครอน	เป็นเส้นยาวมีจุดๆ อยู่ประปรายทั่วไป	กลม ริมเรียบ
วินยอน	แบน ใส มีลูเมนตรงกลาง มีเงาทั้งสองข้างของใย บางทีมีสีน้ำตาล	เป็นรูปกระดูกสุนัข ริมเรียบ
ไดเนล	ตรงกลางมีโพรงเป็นแห่งๆ มีทางสีเข้มปรากฏอยู่ทั่วไปไม่สม่ำเสมอ	แบน ไม่คงรูป โค้ง ริมเรียบ บางทีมีโพรงตรงกลาง
ออร์ลอน	เป็นเส้นยาว บางทีมีจุดประปรายทั่วไป บางทีมีโพรงอยู่ตรงกลาง	รูปกระดูกสุนัข ริมเรียบ มีจุดอยู่ทั่วไป
วิ นิ ล อ น (คูราลอน)	เป็นเส้นดำทั้งเส้น บางทีมีลูเมนอยู่ตรงกลาง	รูปกระดูกสุนัข ริมเรียบ จุดทั่วไปค่อนข้างใหญ่
เซแรน	ไม่มีโครงสร้าง	กลม ริมเรียบ

ที่มา : อัจฉราพร ไศละสูต. 2539 : 504 - 505

2.4.4 วิธีตรวจด้วยการย้อมสี

เพื่อความรวดเร็วโรงงานอุตสาหกรรมนิยมใช้วิธีย้อมสี ซึ่งผลิต ขึ้นมา โดยเฉพาะสำหรับตรวจสอบชนิดของใย ย้อมชิ้นตัวอย่างที่ต้องการทราบชนิดใยพร้อมกับใยที่ทราบชนิดแล้วนำมาเปรียบเทียบกันจะทราบชนิดที่ถูกต้องภายในระยะเวลาเพียง 5 นาที เท่านั้น สีย้อมเฉพาะมีจำหน่ายหลายชนิด (อัจฉราพร ไศละสูต. 2539 : 501 – 505)

2.5 การเตรียมผ้า

การเตรียมผ้า เป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญมากต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตขึ้นมาและต่อความสำเร็จของกระบวนการใช้สีและตกแต่งสำเร็จที่จะตามมา เพราะขั้นตอนนี้เป็นการนำผ้าดิบมาผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อเตรียมผ้าให้อยู่ในสภาพที่สามารถนำไปย้อม – พิมพ์ สี หรือตกแต่งสำเร็จได้เป็นอย่างดี ซึ่ง นันทยา ยานุเมศ. ม.ป.ป. อัดสำเนา : 2-6 ได้ให้จุดมุ่งหมายของการเตรียมผ้าดังต่อไปนี้

1. เพื่อขจัดสิ่งสกปรกในเส้นใยให้มีความขาวสะอาดมีการดูดติดสีย้อม – พิมพ์ และสารเคมีต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ

2. เพื่อให้เส้นใยหรือผ้ามีการดูดซึมน้ำได้ดีขึ้นอันจะทำให้กระบวนการย้อม – พิมพ์ และตกแต่งสำเร็จที่ตามมาสามารถดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพที่สุดประหยัดเวลาและสารเคมี

3. เพื่อทำให้เส้นใยมีการดูดติดสีและสารเคมีได้มากขึ้น

4. เพื่อให้เส้นใยคงรูปไม่เสียรูปในระหว่างขั้นตอนการตกแต่งอื่นๆ ในภายหลัง

2.5.1 ขั้นตอนการเตรียมผ้า

มีกระบวนการต่างๆ ดังต่อไปนี้

- **การเผาขน (Singeing)** คือ การขจัดเส้นขนใยสั้นที่โผล่ขึ้นมาเหนือพื้นผิวของเส้นด้ายเป็นจำนวนมาก โดยการผ่านผ้าไปยังเปลวแก๊สหรือแผ่นทองแดง ด้วยการใช้ความร้อนกำจัดปลายเส้นใยนี้เสีย

กระบวนการเผาขนมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ ดังนี้

ก) เพื่อทำให้ผ้ามีพื้นผิวที่ดูเรียบ และมีความเงามันดีขึ้น กระบวนการนี้มีความจำเป็นโดยเฉพาะสำหรับผ้าที่จะนำไปชุบมัน อัดรีด หรือขัดมัน

ข) การเผาขนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผ้าย้อม – พิมพ์ ทำให้การดูดซึมสีและจะไม่มีปัญหาความคมชัดต่อการพิมพ์ลาย

ค) ลดปัญหาการเกิดขุยบนผ้าโพลีเอสเตอร์เมื่อใช้ไปนานๆ

2.5.2 การลอกแป้ง (Desizing) เป็นขั้นตอนที่มีความจำเป็นสำหรับผ้าทอ เนื่องจากในการทอผ้าจะต้องมีการลอกแป้งเส้นด้ายยืนก่อน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทอ แต่เมื่อนำผ้าที่ทอเสร็จแล้วไปทำการฟอกย้อม แป้งที่เคลือบอยู่บนเส้นด้ายจะมีผลกระทบต่อคุณสมบัติในการดูดซึมน้ำและสารเคมีของเส้นใย ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องทำการขจัดออกไป

- การลอกแป้งมีความสำคัญพอสรุปได้ดังนี้

ก) การลอกแป้งทำให้ผ้ามีคุณสมบัติในการเปียกน้ำได้ดีสม่ำเสมอ ช่วยทำให้การตกแต่งผ้าในขั้นตอนต่อไปเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ข) ทำให้มีคุณสมบัติในการดูดติดสีและสารเคมีอย่างสม่ำเสมอทั่วผืน

ค) ทำให้ผ้ามีความนุ่มต่อการสัมผัส ไม่หยาบ และแข็งกระด้าง

การเตรียมสารเคมี

อัตราส่วนน้ำ (LR) = 1 : 20 หรือ 1 : 37 (น้ำหนักผ้า : ปริมาตรน้ำ)

สารลอกแป้ง (Biolase C12)	3 กรัม/ลิตร
เกลือ (Na_2SO_4)	3 กรัม/ลิตร
สบู่เทียม (Wetting Agent)	1 กรัม/ลิตร

กระบวนการทำที่

อุณหภูมิ	70°C
เวลา	1 ชั่วโมง

การคำนวณ

ผ้า = (น้ำหนักผ้า) กรัม

น้ำ = น้ำหนักผ้า x อัตราส่วนน้ำ

= ซีซี

หรือ = $\frac{\text{น้ำหนักผ้า x อัตราส่วนน้ำ}}{1000}$

= ลิตร

สารเคมี = $\frac{\text{จำนวนสารเคมี x จำนวนน้ำจริง}}{\text{จำนวนน้ำ 1 ลิตร}}$

วิธีการลอกแป้ง

ใช้อัตราส่วน ผ้า : น้ำ = 1 : 20 หรือ 1 : 30 โดยการชั่งผ้าแล้วคำนวณหาน้ำและสารเคมีตามสูตรที่ให้ไว้ จากนั้นชั่งสารเคมีต่างๆ พร้อมทั้งตวงน้ำใส่อ่างที่เตรียมไว้นำสารเคมีลงในอ่าง ตั้งไฟ คนสารเคมีให้ละลาย จนได้อุณหภูมิ 60 – 70 °C จึงนำผ้าไปชุบน้ำก่อนแล้วค่อยใส่ลงในอ่าง ใช้เวลาต้ม 1 ชั่วโมง หรือจนแป้งละลายออกหมด นำผ้ายกลงไปซักน้ำร้อนก่อนประมาณ 10 – 15 นาที แล้วจึงซักน้ำเย็นอีกครั้งให้สะอาด บิด หรือสลัดน้ำออก นำไปตากหรือผึ่งให้แห้ง

การทดสอบผลการลอกแป้ง

การทดสอบผ้าที่มีแป้งผสมอยู่ ทดสอบได้โดยการนำไอโอดีนหยดลงไปที่ริมผ้า ถ้าไอโอดีนติดผ้าเป็นสีเหลืองแสดงว่าผ้าที่จะใช้นั้นไม่มีแป้ง หากผ้าที่ถูกไอโอดีนแล้วเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีม่วงหรือดำ แสดงว่าผ้าที่นำมาใช้นั้นมีแป้งผสมอยู่มากหรือน้อยสังเกตได้จากสีของไอโอดีน (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2540 : 23)

2.5.3 การขจัดสิ่งสกปรก (Scouring) เป็นการกำจัดไขมัน ขี้ผึ้ง และสารปนเปื้อนต่างๆ เช่น สารประกอบพวกเกลือทั้งอินทรีย์และอนินทรีย์ การขจัดสิ่งสกปรกเป็นขั้นตอนที่จำเป็นสำหรับวัสดุสิ่งทอทุกประเภทเนื่องจากเส้นใยทุกชนิด มักจะต้องมีสิ่งสกปรกเจือปนติดมาด้วยเสมอไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่ติดมาตามธรรมชาติหรือติดมาในขั้นตอนการทอ ซึ่ง นันทยา ยานุเมศ. ม.ป.ป. อัดสำเนา : 7 ได้กล่าวถึงการขจัดสิ่งสกปรกมีความสำคัญดังนี้

ก) เพื่อให้เส้นใยมีการดูดซึมน้ำได้ดี

ข) เพื่อให้เส้นใยสามารถดูดติดสีและสารเคมีอย่างสม่ำเสมอ

การเตรียมสารเคมี

อัตราส่วนน้ำ (LR) = 1 : 20 หรือ 1 : 30 (น้ำหนักผ้า : ปริมาตรน้ำ)

โซดาไฟ (Na OH)	1 กรัม/ลิตร
โซดาแอซ ($Na_2 CO_3$)	1 กรัม/ลิตร
สบู่เทียม (Watting Agent)	1 กรัม/ลิตร

กระบวนการทำที่

อุณหภูมิ	100°C
เวลา	1 ชั่วโมง

การคำนวณ

ผ้า = (น้ำหนักผ้า) กรัม

น้ำ = น้ำหนักผ้า x อัตราส่วนน้ำ

= ซีซี

หรือ = $\frac{\text{น้ำหนักผ้า x อัตราส่วนน้ำ}}{1000}$

= ลิตร

สารเคมี = $\frac{\text{จำนวนสารเคมี x จำนวนน้ำจริง}}{\text{จำนวนน้ำ 1 ลิตร}}$

= กรัม

วิธีการขจัดสิ่งสกปรก

ใช้อัตราส่วน ผ้า : น้ำ = 1 : 20 หรือ 1 : 30 โดยการชั่งผ้าแล้วคำนวณหาน้ำและสารเคมีตามสูตรที่ให้ไว้ จากนั้นชั่งสารเคมีต่างๆ พร้อมทั้งตวงน้ำใส่อ่างตามที่คำนวณไว้ นำสารเคมีลงในอ่าง คนให้เข้ากัน ตั้งไฟ จนได้อุณหภูมิ 40 – 50 °C นำผ้าชุบผ้าก่อนแล้วใส่ผ้าลงในอ่างและคอยคนอยู่เสมอ ต้มต่อไปในอุณหภูมิ 100°C เวลา 1 ชั่วโมง แล้วจึงนำออกซักน้ำให้สะอาดหลายๆ ครั้ง บิดหรือสลัดน้ำออก ผึ่งหรือตากให้แห้ง

2.5.4 การฟอกขาว (Bleaching) เป็นการกำจัดสารมีสีในธรรมชาติที่ติดมากับวัสดุสิ่งทอ โดยใช้ปฏิกิริยาเคมีทำให้เส้นใยมีความขาวขึ้น ขั้นตอนการฟอกขาวนี้เป็นขั้นตอนที่จำเป็นโดยเฉพาะกับผ้าที่นำไปทำกับผ้าขาว และสำหรับผ้าที่จะถูกนำไปย้อมสีอ่อน เพื่อจะให้ได้สีที่สดใสและไม่ผิดไปจากสีที่ใช้ ซึ่ง นันทยา ยานุเมศ. ม.ป.ป. อัดสำเนา : 9 ได้กล่าวถึงการฟอกขาวที่สมบูรณ์จะต้องให้ผล ดังนี้

ก) ทำให้ผ้ามีความขาวบริบูรณ์อย่างสม่ำเสมอและถาวร

ข) ผ้าที่ฟอกขาวแล้วจะต้องมีการดูดซึมสีย้อมและสารเคมีอย่างสม่ำเสมอ

ค) การฟอกขาวนั้น จะต้องไม่ทำให้ผ้าเปื่อย

การเตรียมสารเคมี

อัตราส่วนน้ำ (LR) = 1 : 20 หรือ 1 : 30 (น้ำหนักผ้า : ปริมาตรน้ำ)

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) 7-8 ซีซี/ลิตร

โซเดียมซิลิเกต 4 ซีซี/ลิตร

กระบวนการทำที่

อุณหภูมิ 70°C

เวลา 1 ชั่วโมง

การคำนวณ

ผ้า = (น้ำหนักผ้า) กรัม

น้ำ = น้ำหนักผ้า x อัตราส่วนน้ำ

= ซีซี

หรือ = $\frac{\text{น้ำหนักผ้า x อัตราส่วนน้ำ}}{1000}$

= ลิตร

สารเคมี = $\frac{\text{จำนวนสารเคมี x จำนวนน้ำจริง}}{\text{จำนวนน้ำ 1 ลิตร}}$

วิธีการฟอกขาวด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

ใช้อัตราส่วนผ้า : น้ำ = 1 : 20 หรือ 1 : 30 โดยการชั่งผ้า แล้วคำนวณหาน้ำและสารเคมีตามสูตรที่ให้ไว้ จากนั้นชั่งสารเคมีต่างๆ พร้อมทั้งตวงน้ำใส่อ่างตามที่คำนวณไว้ ใส่สารเคมีลงในอ่าง คนให้เข้ากัน ตั้งไฟ จนได้อุณหภูมิ 40 – 50 °C นำผ้าไปชุบน้ำก่อนแล้วใส่ผ้าลงอ่าง คอยคนอยู่เสมอ ต้มต่อไปอุณหภูมิ 70°C เวลา 1 ชั่วโมง จึงนำผ้าออกซักน้ำให้สะอาดหลายๆ ครั้ง บิดหรือสลัดน้ำออกผึ่งหรือตากให้แห้ง

2.5.5 การต้มแยกกาวไหม (Degumming or Scouring)

เพื่อกำจัดเอาส่วนที่เป็นกาวไหมออก รวมทั้งสิ่งสกปรกต่างๆ ที่แปลกปลอมปะปนมาด้วย ให้หลุดออกจากส่วนที่เป็นเส้นใย ซึ่งจะมีผลทำให้เส้นใยไหมเกิดความอ่อนนุ่ม มีความเป็นเงา เปียน้ำง่าย ไม่เป็นอุปสรรคต่อการที่จะนำไปย้อม

การเตรียมสารเคมี

อัตราส่วนน้ำ (LR) = 1 : 20 หรือ 1 : 30 (น้ำหนักผ้า : ปริมาตรน้ำ)

สบู่ซัลไลท์ 15 – 20 %

โซดาแอช ($Na_2 CO_3$) 1 – 1.5 กรัม/ลิตร

กระบวนการทำที่

อุณหภูมิ 90 – 95 °C

เวลา 20 – 25 นาที

การคำนวณ

ผ้าไหม = (น้ำหนักผ้าไหม) กรัม

น้ำ = น้ำหนักผ้า x อัตราส่วนน้ำ

= ซีซี

หรือ = $\frac{\text{น้ำหนักผ้า} \times \text{อัตราส่วนน้ำ}}{1000}$

= ลิตร

สารเคมี % = $\frac{\text{จำนวนสารเคมี} \times \text{น้ำหนักผ้า}}{100}$

= กรัม

สารเคมี กรัม/ลิตร = $\frac{\text{จำนวนสารเคมี} \times \text{จำนวนน้ำจริง}}{\text{จำนวนน้ำ 1 ลิตร}}$

= กรัม

วิธีการต้มแยกกาวไหม

ใช้อัตราส่วน ผ้า : น้ำ = 1 : 20 หรือ 1 : 30 โดยการชั่งผ้า คำนวณหาน้ำ และสารเคมี ตามสูตรจากนั้นชั่งสารเคมีต่างๆ พร้อมทั้งตวงน้ำใส่อ่างตามที่คำนวณไว้ นำสารเคมีลงในอ่างคนให้เข้ากัน ตั้งไฟ จนได้อุณหภูมิถึง 90 – 95 °C นำผ้าไหมชุบน้ำก่อนแล้วใส่ผ้าลงอ่าง คอยคนหรือกลับบ่อยๆ จนครบเวลาเอาผ้าไหมมาสลัดน้ำออกแล้วนำไปแช่ในน้ำร้อน (90 – 95 °C) ประมาณ 1 – 2 นาที ต่อจากนั้นเอาออกไปซัก – ล้าง ให้สะอาดในน้ำเย็นหลายๆ ครั้ง บิดหรือสลัดน้ำออก ตากให้แห้ง

หมายเหตุ

- ควรกลับไหมบ่อยๆ จะทำให้การกำจัดกาวไหมเป็นไปโดยสม่ำเสมอ และทั่วถึง
- ไม่ควรใช้อุณหภูมิสูงกว่านี้ เพราะจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เส้นใยหงิกงอ
- ไม่ควรนำเส้นไหมหรือผ้าไหม ไปตากแดดเพราะจะมีผลทำให้ เส้นไหมเสื่อมคุณภาพได้โดยง่าย (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. ม.ป.ป. อัดสำเนา : 3 – 4, 14)

2.6 ใบลำไย

2.6.1 ลำไย

ลำไย(Longan)

ชื่อสามัญ : Dimocarpuslonganlour.

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Longan

ชื่ออื่น : ไทยเรียก เจ๊ะเลอ ลำไย ลำไยป่า

ภาพที่ 2.1 ต้นลำไยและใบลำไย
ที่มา : ภาพถ่ายโดยก้องเกียรติ มหาอินทร์

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ต้นลำไยเป็นพรรณไม้ยืนต้น มีความสูงประมาณ 10 เมตร แตกกิ่งก้านสาขาที่เรือนยอด ใบ เป็นใบประกอบแบบขนนก มีขนาดเล็ก ใบดกหนาทึบขอบใบเรียบ มีใบย่อย 2-5 คู่ มีสีเขียวเข้ม ดอก ออกเป็นช่อ ตามปลายกิ่ง หรือตรงส่วนยอดของต้น มีขนาดเล็กมีสีน้ำตาลอ่อน ผล มีรูปร่างกลม เปลือกสีน้ำตาล ภายในมีเนื้อสีขาวขุ่น น้ำ มีเมล็ด 1 เมล็ด สีดำผลมี รสหวาน

สรรพคุณทางยา เนื้อลำไย นำมาดองเหล้าเก็บไว้ 10 วัน รับประทานเป็นยาบำรุง เนื้อลำไยนำมาต้มน้ำตาล รับประทานเป็นยาบำรุงเลือดทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่งมีน้ำมีนวลใบลำไยแก้หวัด แก้ไข้

มาเลเลีย เมล็ดลำไย แก้ปวด ห้ามเลือด รักษาเกลื่อนเปลือกลำไย แก้วิงเวียนศรีษะ ดอกลำไย ช่วยในการขับนิ่ว

คุณค่าอาหาร ลำไย 100 กรัม ให้พลังงาน 109 แคลอรี่ โปรตีน 1.0 กรัม ไขมัน 0.5 กรัม คาร์โบไฮเดรท 25.2 กรัม เส้นใยอาหาร 0.4 กรัม แคลเวียม2 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 6 มิลลิกรัม เหล็ก 0.3 มิลลิกรัม วิตามินเอ 28 หน่วย วิตามินบี1 0.04 มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.07 มิลลิกรัม ไนอะซีน 0.6 มิลลิกรัม วิตามินซี 8 มิลลิกรัม

ข้อมูลอื่นๆเพิ่มเติมข้อห้ามใช้ : คนที่มีอาการเจ็บคอ หรือไอมีเสมหะ หรือเป็นแผลอักเสบจนมีหนอง ไม่ควรกินเนื้อของผลลำไยตำรับยา

- โรคมาลาเรีย ใช้ใบสดกับปอขี้ตุ่นแห้ง 10-20 กรัมและน้ำ 2 แก้วผสมเหล้าอีก 1 แก้วต้มให้เหลือน้ำเพียง 1 แก้วกินก่อนมีอาการไข้ 2 ชั่วโมง

- แผลเน่าเปื่อยและคัน ใช้เมล็ดเผาเป็นเถ้าแล้วทาตรงบริเวณที่เป็น

- ปัสสาวะขัด ใช้เมล็ดมาทุบให้แตกแล้วต้มน้ำกิน แต่จะต้องลอกเอาเปลือกสีดำของเมล็ดออกก่อน

- กลากเกลื้อน ใช้เมล็ดชุบน้ำส้มสายชูที่หมักจากข้าวถูทาตรงที่เป็น แต่ต้องลอกเอาเปลือกสีดำออกก่อน

- แผลเรื้อรังและมีหนอง ใช้เมล็ดเผาเป็นเถ้า ผสมกับน้ำมันมะพร้าวทา

- หกล้มเลือดออกหรือมีดบาด ใช้เมล็ดบดเป็นผงพอก ห้ามเลือดและจะช่วยแก้ปวดด้วย แต่ต้องเอาเปลือกนอกสีดำออกก่อน

- ขับปัสสาวะหรือแก้ปัสสาวะขุ่นขาว ใช้ดอกลำไยสดประมาณ 30 กรัม ต้มผสมกับเนื้อหมูกิน 3 - 5 ครั้ง

- น้ำร้อนลวก ใช้เปลือกผลบดเป็นผงหรือเผาให้เป็นเถ้า ผสมกับน้ำมันลูกมะเยา ทาแผลก็จะหายปวดและไม่เป็นแผลเป็นด้วย

- ท้องเสีย ใช้เนื้อของผล 14 ผลกับขิงสด 3 แว่นต้มกินน้ำ

- สตรีทีคลอดบุตรแล้วมีอาการบวมตามตัว ให้ใช้เนื้อของผลกับลูกพุทราจีน และขิงสด ต้มกินน้ำ

- เอาผลลำไยไปแช่เหล้า ไม่ว่าจะเป็นเหล้ายี่ห้ออะไรก็ได้ แช่ไว้ประมาณ 3 เดือนแล้วเอามาทานวันละแก้ว จะเป็นบำรุงหัวใจ และช่วยบำรุงให้ร่างกายแข็งแรงด้วย

2.7 สีย้อมธรรมชาติ

สีธรรมชาติมีบทบาทเกี่ยวข้องกับวิถีการดำรงชีวิตของมนุษย์มายาวนานนับตั้งแต่สมัยโบราณมนุษย์ได้เรียนรู้ที่จะนำสีจากวัสดุธรรมชาติมาใช้ในกิจกรรมต่างๆ เช่น ทาสีตามร่างกายทาสีบนภาชนะเครื่องปั้นดินเผา ย้อมสิ่งทอ เครื่องใช้ เครื่องนุ่งห่มภาพวาดฝาผนังและเป็นส่วนประกอบในพิธีกรรมต่างๆตามความเชื่อของแต่ละท้องถิ่น

สีธรรมชาติ คือ สีที่สกัดได้จากวัตถุดิบที่มาจาก พืช สัตว์ และแร่ธาตุต่างๆซึ่งเกิดขึ้นจากกระบวนการตามธรรมชาติแหล่งวัตถุดิบของสีธรรมชาติสามารถหาได้จากต้นไม้ ใบไม้และจากบางส่วนของสัตว์หลายชนิด สามารถให้สีสันตามที่เราต้องการและด้วยกรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกันทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความสวยงามและสีสันที่หลากหลาย หนึ่งในผลิตภัณฑ์ที่นิยมมาก คือ สีย้อมผ้า แหล่งวัตถุดิบสำหรับสีย้อมผ้าธรรมชาติที่มักนำมาใช้กันมักเป็น พืชสัตว์และแร่ธาตุที่มีอยู่ในแต่ละท้องถิ่นเพื่อการนำทรัพยากรท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเป็นการถ่ายทอดภูมิปัญญาในท้องถิ่น

วัสดุแต่ละชนิดที่นำสกัดทำสีย้อมผ้าจากธรรมชาติมีการติดสีและความคงทนต่อการขัดถูหรือแสงไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับองค์ประกอบภายในของพืชและเส้นใยของผ้าที่นำมาใช้ย้อมจึงมีการใช้สารประกอบต่างๆมาเป็นตัวช่วยในการทำให้เส้นใยดูดซับสีให้สีเกาะเส้นใยได้แน่นขึ้นมีความทนทานต่อแสง และการขัดถูเพิ่มขึ้น ซึ่งเรียกว่าสารช่วยย้อมและสารช่วยให้สีติดสารเหล่านี้นอกจากจะเป็นตัวจับยึดสีและเพิ่มการติดสีในเส้นใยแล้วยังช่วยเปลี่ยนเฉดสีให้เข้มจางหรือสดใส สว่างขึ้นได้สารช่วยย้อมหรือกระตุ้นสีธรรมชาติ ที่นิยมใช้กันได้แก่ น้ำปูนใสน้ำด่าง(น้ำขี้เถ้า) กรด(น้ำมะนาว น้ำมะขามเปียก น้ำใบ/ฝักส้มป่อย) น้ำบาดาล น้ำโคลน(บ่อที่มีน้ำขังตลอดปี) ส่วนสารช่วยให้สีติดได้แก่ สารฝาด (พืชที่มีรสฝาดและขม) โปรตีนจากน้ำถั่วเหลือง และเกลือแกง เป็นต้นปัจจุบันมีการส่งเสริมให้ใช้วัสดุจากธรรมชาติกันมากขึ้นเพราะผลิตภัณฑ์ที่ได้จากธรรมชาติรวมทั้งกระบวนการที่ให้ได้มานั้นส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมากความสนใจในการใช้สีจากวัสดุธรรมชาติในการย้อมผ้าเพิ่มมากขึ้นตลอดเวลาซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยต่างๆ ดังนี้

- กระแสการอนุรักษ์และสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สืบทอดกันมาจากอดีตให้คงอยู่ในสังคมสืบไปการย้อมสีธรรมชาติซึ่งเป็นหนึ่งในภูมิปัญหาท้องถิ่นจึงได้รับการสนับสนุนมากขึ้นจากทั้งภาครัฐภาคเอกชนและประชาชนทั่วไป

- ปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้สังเคราะห์และสารเคมีอันตรายในอุตสาหกรรมการผลิตสิ่งทอสารเคมีที่ตกค้างและปนเปื้อนในน้ำทิ้งที่เกิดจากกระบวนการฟอกย้อมทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีในแหล่งน้ำธรรมชาติต่างๆ

- ปัญหาความไม่ปลอดภัยและผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานฟอกย้อมซึ่งเกิดจากการสัมผัสกับสารเคมีที่ผสมอยู่ในสีสังเคราะห์ โดยเฉพาะสารก่อมะเร็ง

- การให้ความสนใจต่อความปลอดภัยและอันตรายของสารเคมีตกค้างบนผลิตภัณฑ์สิ่งทอของประชาชนมีการกำหนดชนิดสีสังเคราะห์ที่จะใช้กับสิ่งทอแต่ละประเภททำให้เกิดความระมัดระวังในการใช้สิ่งทอย้อมสีสังเคราะห์และหันมาใช้สิ่งทอที่ได้มาจากการย้อมสีธรรมชาติ
เพิ่มขึ้น

- การตื่นตัวด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศทำให้เกิดค่านิยมต่อต้านสินค้าที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีการใช้สินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมหรือ “ผลิตภัณฑ์ฉลากเขียว” เพิ่มมากขึ้น โดยสินค้าที่ดีจะต้องเกิดจากกระบวนการผลิตที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมไม่มีผลกระทบต่อผู้บริโภค และสินค้าใช้แล้วเมื่อเป็นขยะต้องไม่ก่อมลพิษต่อไปค่านิยมดังกล่าวมีส่วนสำคัญในการผลักดันให้มีการหันกลับมาใช้สิ่งทอย้อมสีธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น

การย้อมสีธรรมชาติแม้มีข้อจำกัดในเรื่องของปริมาณสารให้สีในวัตถุดิบซึ่งมีน้อยทำให้ย้อมได้สีไม่เข้มหรือต้องใช้ วัตถุดิบปริมาณมาก ไม่สามารถ ผลิตได้คราวละมากๆและไม่สามารถผลิตสีได้คงที่ตามที่ตลาดต้องการทั้งสีสามารถซีดจางและมีความคงทนต่อแสงต่ำเพราะคุณภาพการย้อมสีธรรมชาติขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการที่ควบคุมได้ยากการย้อมสีให้เหมือนเดิมทุกครั้งจึงทำได้ยากนอกจากนี้การย้อมสีธรรมชาติหากขาดจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนอาจจะกลายเป็นการทำลายสิ่งแวดล้อมได้ อย่างไรก็ตามการย้อมสีธรรมชาตินั้นไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ผลิตและผู้บริโภคและไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม วัตถุดิบก็สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่นโดยไม่ต้องใช้สีเคมีที่นำเข้าจากต่างประเทศ สีธรรมชาติยังมีความหลากหลาย ตามชนิดอายุและส่วนของพืชและสัตว์ที่ใช้ ตลอดจนชนิดของสารกระตุ้นและขั้น ตอนการย้อมการย้อมสีธรรมชาติสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองสามารถถ่ายทอดให้แก่คนรุ่นหลังเป็นภูมิปัญญาของท้องถิ่นทำให้เห็นคุณค่าและรู้จักใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติความสัมพันธ์ระหว่างคนย้อมสีกับต้นไม้ก่อให้เกิดความรักหวงแหนและเรียนรู้ที่จะอนุรักษ์ และปลูกทดแทนเพื่อการผลิตที่ยั่งยืนต่อไป

2.8 รังสีอัลตราไวโอเลต หรือ รังสียูวี

ภาพที่ 2.2 รังสีอัลตราไวโอเลต หรือ รังสียูวี

รังสีอัลตราไวโอเลต หรือ รังสียูวี คือ รังสีชนิดหนึ่งที่แผ่กระจายจากดวงอาทิตย์ โดยเราไม่สามารถมองเห็นได้ มีช่วงความถี่ระหว่าง 240-400 นาโนเมตร มีพลังงานสูง มนุษย์เราใช้ประโยชน์จากรังสียูวีได้หลายทาง เช่น ใช้ในการฆ่าเชื้อโรค ใช้วิเคราะห์แร่ชนิดต่างๆเป็นต้น

2.8.1 รังสียูวี แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

- รังสี UV –A : (ความยาวคลื่น 320 – 400 mm) สามารถลอดผ่านกระจก และเมฆเข้าถึงภายในชั้นผิวโดยจะกระตุ้นให้เกิดการสร้างเมลานิน ทำให้ผิวคล้ำแดดแต่ไม่มีอาการแสบและเป็นสาเหตุให้เกิดรอยเหี่ยวย่น หรือผิวหย่อนยาน

- รังสี UV –B (ความยาวคลื่น 290 -300 mm) มักเจอในสถานที่ท่องเที่ยวตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการเกรียมแดดเป็นฝ้า และแห้งร้าน ซึ่งอาจทำให้เกิดโรคมะเร็งผิวหน้าได้

- รังสี UV-C : (ความยาวคลื่น 200-290 mm) รังสีชนิดนี้จะเจอน้อยเนื่องจากถูกดูดซับโดยโอโซนในชั้นบรรยากาศนั่นคือรังสี UV ที่มาถึงโลก คือรังสี UV-A และ UV –B นั่นเองแต่ปัจจุบันปริมาณโอโซนได้ลดน้อยลงมาก มนุษย์จึ่งรับแสง UV เพิ่มขึ้น

2.8.2 ปัจจัยเสี่ยงต่อรังสียูวี

รังสียูวีจะมีปริมาณความเข้มข้นมากในช่วงระหว่างวัน โดยเฉพาะเวลาประมาณ 10 โมงเช้าถึงบ่าย 3 โมง แสงยูวีสามารถสะท้อนพื้นผิวต่างๆได้ เช่น พื้นหิมะ พื้นทราย พื้นถนน กลุ่มคนทำงานในพื้นที่เสี่ยง เช่น ท้องนา ชายหาด ชายทะเลหรือบริเวณกลางแจ้ง ควรระมัดระวังเป็นพิเศษ หรือกลุ่มคนที่อาศัยในประเทศที่ตั้งอยู่ใกล้แนวเส้นศูนย์สูตร นอกจากนี้ เด็กยังมีปัจจัยเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบมากกว่าผู้ใหญ่ เนื่องจากโครงสร้างรูม่านตาในเด็กจะขยายตัวได้กว้างกว่าผู้ใหญ่ โอกาสที่

จะได้รับแสงยูวีเข้าสู่ภายในตามีมากกว่า รังสียูวี สามารถกระตุ้นให้ดีเอ็นเอ เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพ ส่งผลให้ผิวเปลี่ยนเป็นสีแทนเร่งอายุผิว และก่อให้เกิดเซลล์มะเร็งได้

2.8.3 ประโยชน์ของแสงแดด

- ทำให้ร่างกายและจิตใจสดชื่น
- ช่วยลดความดันโลหิต
- ช่วยการรักษาโรคติดเชื้อเช่นวัณโรคและรักษาโรคผิวหนัง
- หากได้รับแสงแดดในขนาดต่ำจะเป็นประโยชน์ในการสร้างวิตามิน D เพื่อทำให้กระดูกแข็งแรง และมีบทบาทในการป้องกันโรคกระดูกอ่อนในเด็ก นอกจากนี้จะทำให้เกิดการสร้างเมลานิน ซึ่งจะทำให้เซลล์ผิวหนังหนาขึ้นอีกด้วย

2.8.4 โทษและผลกระทบ UV

- ทางผิวหนังรังสี UV ทำให้ผิวหนังร้อนแดงและเกิดผื่น (แดง) ถ้าได้รับในปริมาณมากจะทำให้เกิดเม็ดพุพองและจะทำลายผิวหนังชั้นบนซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดริ้วรอยก่อนวัย ฝ้า กระและโรคมะเร็ง
- ตาเกิดภาวะกระจกตาอักเสบและเยื่อตาขาวอักเสบ ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดต้อเนื้อและต้อกระจกซึ่งสามารถป้องกันได้โดยการสวมแว่นกันแดด
- ระบบภูมิคุ้มกันถ้ารับในปริมาณมากและเป็นเวลานานจะทำลายภูมิคุ้มกันของร่างกาย ทำให้เกิดติดเชื่อ เช่น แบคทีเรียหรือไวรัสได้ง่าย และลดประสิทธิภาพของวัคซีนด้วย
- สิ่งแวดล้อมการได้รับรังสี UV-B มากขึ้นจะมีผลต่อเสียต่อการเจริญเติบโตของพืช การสังเคราะห์แสง และความต้านทานโรคนั่น คือ ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยา เช่น ทำให้จำนวนต้นลดลงซึ่งมีผลโดยตรงต่อแหล่งอาหารของมนุษย์และสัตว์

2.8.5 มาตรการป้องกัน UV

- ควรใช้ฉากกั้นแสดง เช่น ผ้าม่านเพื่อช่วยลดการถูกแสงแดด ซึ่งหมายถึงรังสี UV –A และ UV-B นั่นเอง
- หลบแดดในเวลาเที่ยงวัน ซึ่งก็คือช่วง 08.30-16.30 น. (เวลาราชการ) แสงแดดในช่วงนี้จะมีระดับของรังสี UV สูงที่สุดและควรสวมหมวกปีกกว้าง ใส่เสื้อผ้ามิดชิด สวมกันแดดที่ดูดซับรังสี UV ได้

2.9 สารมอร์แดนท์ และการย้อมสี

2.9.1 ความรู้และความหมายของสารมอร์แดนท์

สารมอร์แดนท์หรือสารช่วยยึดติด เป็นตัวที่ช่วยให้สีย้อมติดอยู่บนผ้าและเส้นใยได้อย่างมีประสิทธิภาพ สารมอร์แดนท์นี้เป็นสารประกอบที่ช่วยให้เส้นใยสามารถดูดซึมน้ำสีได้และในขณะเดียวสารมอร์แดนท์แต่ละชนิดยังมีผลให้เกิดสีที่แตกต่างกัน

สารมอร์แดนท์ หมายถึง สารประกอบที่ช่วยให้สีย้อมติดแน่นกับเส้นใยได้ดียิ่งขึ้นโดยเฉพาะเส้นใยธรรมชาติ ซึ่งสีธรรมชาติส่วนใหญ่ติดวัสดุสิ่งทอได้ไม่คงทนสีธรรมชาติ ส่วนใหญ่เป็นสีที่ละลายได้ในน้ำ (มีน้อยมากที่ไม่ละลายน้ำ เช่น คราม) และทำปฏิกิริยากับเส้นใยด้วยตนเองจึงเป็นสีที่ย้อมติดง่ายและเมื่อนำไปซักล้างสีก็สามารถละลายน้ำออกมาได้ง่ายเช่นกันการใช้สารมอร์แดนท์เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มคุณภาพความคงทนของสีย้อมจากธรรมชาติสารมอร์แดนท์จะสามารถรวมกับโมเลกุลของสีเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับสี(Metal dye complexes) ทำให้สีสามารถผนึกอยู่ในเส้นใยได้ดีขึ้นทำให้โมเลกุลของสีมีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้มีความคงทนมากขึ้น บางครั้งสารมอร์แดนท์จะเป็นสารให้สีด้วยและสามารถใช้ได้ทั้งช่วงก่อนย้อม ขณะย้อม และหลังย้อมสารมอร์แดนท์ จะทำปฏิกิริยากับสีย้อมผ่านพันธะโควาเลนต์หรือ พันธะโคออร์ดิเนตเกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อน ซึ่งมีชื่อเรียกว่า “สารประกอบเชิงซ้อนประเภทวงแหวน” ทั้งนี้สารที่นิยมใช้เป็นสารมอร์แดนท์ได้แก่ เกลือของโลหะบางชนิด เช่น อลูมิเนียม ทองแดง เหล็ก โครเมียม ฯลฯ รวมทั้งกรดบางชนิด เช่น กรดแทนนิก กรดทาทาร์ริก กรดอะซิติค ฯลฯ เมื่อนำผ้าไปต้มในน้ำย้อมที่มีสารช่วยติดละลายอยู่เกลือของโลหะจะเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซีส ซึ่งทำให้ได้สารประกอบไฮดรอกไซด์ของโลหะที่ไม่ละลายน้ำแทรกตัวอยู่ในเส้นใย เมื่อสีซึมเข้าไปจับสารมอร์แดนท์จึงไม่ทำให้สีละลายออกมาขณะทำการซักล้าง

2.9.2 กลไกการช่วยติดของสารมอร์แดนท์

การย้อมแบบใช้สารมอร์แดนท์ เป็นการย้อมที่ใช้สารมอร์แดนท์ เพื่อช่วยในการติดทนของสีในเส้นใยทำให้สีมีความคงทนไม่ตกหรือซีดง่าย สารมอร์แดนท์ที่ใช้คือสารละลายของเกลือโลหะเช่น เกลือของอลูมิเนียม ทองแดง โครเมียม ดีบุก เหล็ก และแทนนินการย้อมทำได้ 3 ลักษณะคือ ย้อมสารละลายมอร์แดนท์ก่อนย้อมสารละลาย ย้อมสารละลายมอร์แดนท์และสีพร้อมๆกัน และการย้อมสารละลายมอร์แดนท์หลังจาก การย้อมสี ปฏิกิริยาในการย้อมแบบนี้ คือ เมื่อเส้นใยได้ผ่านการย้อมสีและการย้อมด้วยสารละลายมอร์แดนท์แล้วโลหะของสารละลายมอร์แดนท์จะเกิดเป็นสารละลายเชิงซ้อนที่แข็งแรง (Strong complex) กับสีและเส้นใย เช่น การย้อมสีด้วยสีอะลิซารีนกับเส้นใยพวกเซลลูโลสโดยมีโครมเป็นสารละลายมอร์แดนท์ทำให้สีที่มีความคงทนมากขึ้นซึ่งมีกลไกเกิดขึ้นขณะย้อม ดังนี้

- การเคลื่อนที่ของโมเลกุลของสีย้อมผ่านสารละลายไปยังผิวของเส้นใย

- การดูดซับสีที่ผิวของเส้นใย ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อโมเลกุลของสีย้อมเข้าไปสัมผัสกับโมเลกุลของเส้นใย

- การแทรกซึมของสีย้อมเข้าไปภายในเส้นใยและสามารถเกาะติดบนเส้นใยได้

- การใช้สารมอร์แดนท์ในกระบวนการย้อมสี

- การใช้สารมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี (The chrome mordant method) เป็นการนำผ้าไปย้อมสารมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี วิธีนี้ใช้น้อยกว่าวิธีอื่นๆโดยนำสิ่งที่จะย้อมที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วไปใส่ในภาชนะที่บรรจุสารมอร์แดนท์ ส่วนมากจะทำให้ร้อนหรือเดือดนานระหว่าง 15 นาที ถึง 1 ชั่วโมงก่อนปล่อยแช่ทิ้งไว้ในสารละลายต่ออีก 15นาที ถึง 1 ชั่วโมงจากนั้นจะนำสิ่งย้อมออกล้างทำความสะอาดก่อนทำให้แห้งหรือนำไปย้อมสีต่อ

- การใช้สารมอร์แดนท์พร้อมกับการย้อมสี (The metachrome method) เป็นการใช้สารมอร์แดนท์ผสมรวมกับสีย้อมแล้วนำผ้าลงย้อมพร้อมๆกันทำให้ประหยัดเวลาและพลังงานการย้อมใช้อุณหภูมิเดียวกันกับการย้อมสี ทั้งนี้การเติมสารมอร์แดนท์จะมีทั้งเติมในน้ำย้อมก่อนย้อม เติมหลังย้อมผ่านไประยะเวลาหนึ่ง เติมเป็นช่วงๆระหว่างการย้อม และการเติมสารมอร์แดนท์เมื่อการย้อมใกล้สิ้นสุด การย้อมแบบนี้มีข้อเด่นที่ลดขั้นตอนของกระบวนลงแต่สีที่ได้มักไม่คงทนเท่ากับการย้อมแบบแรก หลังการย้อมแล้วสิ่งที่ย้อมอาจถูกปล่อยแช่ไว้ในน้ำย้อมจนเย็นตัวลงการย้อมแบบนี้มีข้อด้อยที่น้ำย้อมที่ใช้แล้วอาจไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ซึ่งนอกจากทำให้สูญเสียสิ่งที่มีคุณค่าในน้ำย้อมแล้วยังก่อให้เกิดปัญหาในการบำบัดน้ำเสีย

- การใช้สารมอร์แดนท์หลังการย้อมสี (The afterchrome method) เป็นการนำผ้าไปย้อมสารมอร์แดนท์หลังจากการย้อมสีแล้ว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีเป็นวิธีที่ใช้กันมาก เช่น เกลือของดีบุก เกลือของเหล็ก แทนนินหรือกรดแทนนิก การย้อมสารมอร์แดนท์แบบนี้อาจใช้วิธีการย้อมแยกอิสระหรือในบางกรณีสารมอร์แดนท์จะถูกเติมลงไปในน้ำย้อมในช่วง 5 ถึง 10 นาทีสุดท้ายก่อนนำวัสดุแช่ในน้ำย้อมออก บางกรณีผู้ย้อมจะแช่วัสดุในสารละลายเกลือดีบุกหรือเกลือของเหล็กหลังการย้อมสีเพื่อช่วยในการเปลี่ยนแปลงเฉดสี สารมอร์แดนท์นอกจากจะทำให้สีติดแล้วยังพบว่ามีส่วนสำคัญต่อสมบัติความคงทนของสีย้อมได้ต่อแสงด้วย

2.**9.3 การย้อมสี**

2.9.3.1 การย้อมแบบดูดซึม (Exhaustion Method)

การย้อมด้วยวิธีนี้จะใช้เวลานานและใช้ปริมาณน้ำค่อนข้างสูง อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักผ้าต่อน้ำที่ใช้ย้อม มีตั้งแต่ 1:6 ไปจนถึง 1: 12 เครื่องย้อมที่ใช้กันมาก เช่น เครื่องจิ๊กเกอร์ (Jigger Dyeing Machine)เครื่องเจ็ท (Jet Dyeing Machine) เครื่องวินช์ (Winch Dyeing Machine) การย้อมแบบนี้จะเป็นการย้อมระบบปิด โดยผ้าจะอยู่ในเครื่อง แล้วจะหมุนหรือแช่อยู่ในเครื่อง ซึ่งมีหลายแบบ เช่น การย้อมด้วยเครื่องเจ็ทน้ำย้อมและผ้าจะเคลื่อนที่หมุนเวียนด้วยความเร็วสูง ส่วนเครื่องจิ๊กเกอร์น้ำย้อมจะอยู่นิ่งส่วนผ้าจะเคลื่อนที่ผ่านน้ำด้วยลูกกลิ้งสลับไปมาจนจบกระบวนการย้อม เป็นต้น

2.9.3.2 การย้อมด้วยวิธีต่อเนื่อง (Continuous Method)

การย้อมด้วยวิธีนี้จะใช้ลูกกลิ้งที่มีน้ำหนักอัดน้ำสีเข้าไปในเนื้อผ้า (Paddle) ด้วยแรงดันลม โดยผ้าขาวที่นำมาย้อมจะเคลื่อนที่ไปตามขั้นตอนการย้อมต่างๆอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อ่างน้ำย้อมตู้อบไอน้ำ อ่างน้ำล้าง อ่างสารตกแต่งสำเร็จ จนกระทั่งออกมาเป็นผ้าย้อมสำเร็จ วิธีนี้จึงเป็นวิธีการย้อมที่เร็วและเหมาะกับการย้อมทีละมากๆ การย้อมแบบนี้จะใช้น้ำย้อมน้อยกว่าการย้อมแบบดูดซึม แต่จะใช้น้ำในขั้นตอนการล้างมากกว่า แต่เมื่อเปรียบเทียบแล้วการย้อมแบบต่อเนื่องนี้ก็ยังใช้น้ำน้อยกว่า อัตราส่วนระหว่างผ้ากับน้ำจะคิดเป็น % Pick up (หมายเหตุ % Pick up คือ %ของน้ำหรือสารเคมีที่เหลืออยู่บนผ้าเมื่อเทียบกับน้ำหนักผ้า) ตั้งแต่ 80-100 % นี้ข้อเสียของการย้อมแบบต่อเนื่องคือ ถ้าเกิดมีการผิดพลาดขึ้นในระหว่างการย้อม กว่าที่ข้อผิดพลาดนั้นจะถูกค้นพบและได้รับการแก้ไข ผ้าก็อาจจะผ่านการย้อมไปเป็นจำนวนมากเพราะฉะนั้นก่อนที่จะดำเนินการย้อมด้วยวิธีการจำเป็นต้องมีการเตรียมการอย่างระมัดระวังที่สุด

2.9.3.3 การย้อมแบบกึ่งต่อเนื่อง (Semi – Continuous Method)

เครื่องย้อมที่ใช้จะเหมือนกับการย้อมแบบต่อเนื่อง คือ มีอ่างน้ำย้อม ตู้อบไอน้ำ อ่างน้ำล้างอ่างสารตกแต่งสำเร็จ แต่การย้อมจะใช้สภาวะที่รุนแรงกว่า เมื่อทำการย้อมสีและได้รับด่างในปริมาณที่เหมาะสมเสร็จเรียบร้อยแล้วจะนำไปม้วนเก็บบนลูกกลิ้งเพื่อให้สีผนึกเข้าไปในเส้นใยแล้วห่อด้วยพลาสติกใส แล้วนำไปเก็บในช่วงนี้ลูกกลิ้งจะหมุนไปเรื่อยๆเพื่อป้องกันการเข้มของสีบริเวณด้านล่าง การเก็บมีตั้งแต่ 2 ชั่วโมง – 2 วัน จากนั้นจึงมากทำการซักล้างในภายหลัง

2.10 ระบบการวัดสี

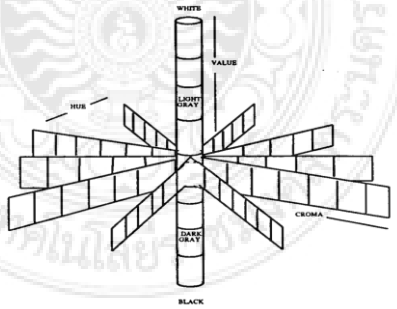
สีที่ตาเรามองเห็นมีมากมายหลายสีจึงมีความจำเป็นต้องมีระบบจัดลำดับสีให้เป็นระเบียบ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสื่อสารแล้วเข้าใจความหมายของสีได้ตรงกัน มีกำหนดค่าสีเป็นปริมาณที่วัดได้เพื่อนำไปประเมินค่าเป็นตัวเลขที่แน่นอน ระบบการวัดสีที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง มี 2 ระบบ คือ ระบบ Munsellและระบบ CIE

2.10.1 ระบบ Munsell เป็นระบบพื้นฐานในการจัดลำดับสีอย่างง่าย โดยอาศัยคุณสมบัติการมองเห็น 3 ประการ ดังนี้

- Hue คือ สีที่ปรากฏให้เห็น เช่น สีแดง สีเขียว เป็นต้น โดยจะเรียงเป็น เส้นรอบวงกลมอยู่โดยรอบแกน Value มีทั้งหมด 10 สี คือ แดง (R) แดงเหลือง (YR) เหลือง (Y) เหลืองเขียว (GY) เขียว (G) เขียวน้ำเงิน (BG) น้ำเงิน (B) น้ำเงินม่วง (PB) ม่วง(P) ม่วงแดง (PR) แต่ละสีจะแบ่งย่อย 10 สีย่อย

- Value (lightness) หมายถึง ความสว่างของสีโดยกำหนดค่าความสว่างตามแนวตั้ง โดยสีขาวจะอยู่ที่ปลายสุดของแกนบน สีดำจะอยู่ด้านล่าง

- Chroma (saturation) หมายถึงความเข้มบริสุทธิ์ของสี โดยกำหนดค่าตามแนวนอน เริ่มต้นจากสีเทาใน Value หนึ่งๆแล้วเพิ่มเนื้อที่มากขึ้นเรียงออกมาตามลำดับที่ปลายนอกสุดจะเป็นสีที่มีความเข้มสูงสุด Chroma จะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 12 หรือ 14 ทั้งนี้ขึ้นกับว่าแต่ละสีจะสดที่สุดได้เท่าใด ณ ค่า Value คงที่หนึ่งๆ



ภาพที่ 2.3 ความสัมพันธ์ของการวัดลำดับสีระหว่าง Hue Chroma และ Value ตามระบบ Munsell

2.10.2 ระบบ CIE (CIELAB) เป็นระบบการวัดสีต้องคำนึงถึงองค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้

- Light source คือ แหล่งกำหนดแสงมาตรฐาน เช่น A B C หรือ D65

- Colour object tคือ วัตถุมีสี เมื่อแสงตกกระทบจะสะท้อนหรือกระจายแสงมาสู่ตา หรือ เครื่องรับแสง

- **Observer** คือ ผู้สังเกตการณ์ CIE L* a* b* (CIELAB) เป็นระบบการวัดสีที่พัฒนาจากระบบ CIETristimulus Values (x y หรือ z) และ CIEChromaticity Coordinates (x y หรือ z) โดยปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงจนสามารถบอกความแตกต่างของสีได้อย่างสม่ำเสมอ ปัจจุบันสมการที่ใช้ในการระบุสีเป็นที่ยอมรับกว้างขวางคือ CIELAB 1976 ซึ่งมีลักษณะของ Color space

หมายเหตุ L* ใช้กำหนดค่าความสว่าง (lightness) ของสี

ถ้า L* มีค่าเท่ากับ 0 หมายถึง สีดำ

ถ้า L* มีค่าเท่ากับ 100 หมายถึง สีขาว

a* ใช้กำหนดความเป็นสีแดงหรือเขียว (Red-Green)

ถ้า a* เป็นค่าบวก หมายถึง ความเป็นสีแดง

ถ้า a* เป็นค่าลบ หมายถึง ความเป็นสีเขียว

b* ใช้กำหนดความเป็นสีเหลืองหรือน้ำเงิน (Yellow-Blue)

ถ้า b* เป็นค่าบวก หมายถึง ความเป็นสีเหลือง

ถ้า b* เป็นค่าลบ หมายถึง ความเป็นสีน้ำเงิน

นอกจากนี้ในระบบ CIELAB ได้เชื่อมค่า “a*” และค่า “b*” เข้ากับ “hue” และ “chroma” โดยกำหนดค่าสีอีก 2 ค่า คือ hue angle (h*) และ chroma (C*)

Hue angle เป็นตัวเลขระบุว่า สีอยู่ในตำแหน่งใดใน Color space มีหน่วยเป็นองศา

ถ้า h* เท่ากับ 0 องศา (360 องศา) แสดงว่าเป็นสีแดง

ถ้า h* เท่ากับ 90 องศา แสดงว่าเป็นสีเหลือง

ถ้า h* เท่ากับ 180 องศา แสดงว่าเป็นสีเขียว

ถ้า h* เท่ากับ 270 องศา แสดงว่าเป็นสีน้ำเงิน

Chroma คือค่าความสดใสของสีที่มีความสว่างหนึ่งๆ โดย $C = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$

Chroma จะได้จากความยาวของเส้นตรงจากจุดกำเนิดที่a* = h* = 0 ไปยังตำแหน่งของตัวอย่าง C* จะใช้บอกค่าความสดใสของสีที่ค่าความสว่างหนึ่งๆ

โดยทั่วไปในการระบุสีในระบบ CIELAB นั้น มักจะระบุด้วยค่า L* C* และ h* มากกว่า L* a* b* เนื่องจากจะทำให้เข้าใจและทราบลักษณะของสีได้ใกล้เคียงกับที่ตามนุษย์มองเห็นสี

2.10.3 หลักการของเครื่อง Spectrocolorimeter และเครื่อง Tristimulus Colorimeter

เป็นเครื่องมือวัดความเข้มของสีของวัสดุ โดยวัดค่า R(Reflectance) ของวัสดุต่อแสงซึ่งถ้าสะท้อนออกหมดค่า R จะเท่ากับ 1 และดูดกลืนหมดค่า R จะเท่ากับ 0 โดยที่ความสัมพันธ์ของค่า Rจะมีผลของความเข้มสี คือ ค่า K/S โดยที่ค่า K เป็น Absorption Coefficient ของวัสดุ S เป็น Scattering Coefficient ของวัสดุซึ่งทั้ง K และ S ไม่สามารถวัดได้โดยตรงแต่เราสามารถที่จะหาอัตราส่วนของ K และ S เป็นค่า K/S (หรือเป็นค่าบอกความเข้มของสีถ้าเทียบกับค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายค่า K/S ของวัสดุทึบก็จะมีค่าคล้ายๆกับค่า Absorbance ของสารละลาย) โดยที่ K/S = [(1-R)^2]/2R และเช่นกัน ค่า K/S ของแต่ละความยาวคลื่นแสงก็ไม่เท่ากัน ดังนั้นค่านี้ก็เป็นค่าเฉพาะแต่ละความยาวคลื่นด้วย โดยมากแล้วก็มักวัดกันที่ Lambda Max ของสีแต่ละสี แต่คราวนี้สีแต่ละสีก็จะมี Lambda Max ที่ตำแหน่งแตกต่างกันไปโดยที่ในทางวิทยาศาสตร์สีมักจะกำหนด Lambda Max ของแต่ละแม่สีไว้ดังนี้ Yellow ค่า Lambda Max ของ K/S จะอยู่ที่ 420 nm Red ค่า Lambda Max จะอยู่ที่ 520 nm Blue ค่าอยู่ที่ 620 nm ซึ่งค่า K/Sทั้ง 3 ความยาวคลื่นนี้เราสามารถที่จะนำมาทำนายอัตราส่วนของสีทั้ง 3 ที่ผสมออกมาเป็น Target ที่ต้องการได้โดยการ Stimulus ดังนั้นเราจึงเรียกวิธีการนี้ว่าTristimulus ดังนั้น ถ้าเรารู้ค่า K/S ของสีที่นำมาเป็นแม่สีที่เราทราบความเข้มข้นแน่นอนแล้ว เราก็สามารถที่จะคำนวณหาปริมาณของแต่ละสีที่ใช้เพื่อที่จะผสมได้เป็น Target ที่ต้องการดังสมการ f(R) = Ac(x) + Bc(y) + Cc(z) เมื่อค่า A, B, C เป็นค่าคงที่ ที่เรียกว่า Calibration Factor ของสี x, y, z ตามลำดับที่มีความเข้มข้น c ผสมอยู่ แต่สีที่นำมาเป็นแม่สีก็ไม่ได้มีความบริสุทธิ์เชิงแสง 100% ดังนั้นจึงต้องทำการวิเคราะห์ที่ Lambda Max มาตรฐานที่ 420, 520, 620 nm ตามลำดับ ดังนั้นสมการข้างต้นจึงต้องหาที่ 420, 520, 620 nm ซึ่งจากสมการ 3 ตัวแปรนี้ ถ้าเราใช้ค่าที่แต่ละช่วงคลื่นก็ไม่สามารถที่จะใช้หาคำตอบ x, y, z ของสมการได้ แต่ถ้าใช้ค่าของทั้ง 3 ช่วงคลื่นนี้ก็จะทำให้ได้สมการออกมาเป็น 3 สมการได้ ทำให้เราสามารถหาคำตอบ x, y, z ของสมการได้ ก็จะทำให้เราสามารถที่จะทราบปริมาณของสีแต่ละสีที่ใช้ผสมกัน เพื่อให้ได้ Target ที่ต้องการได้

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อัญชุลี จันทร์ปรีชาชัยและวิภาพรรณ จันทร์ปรีชาชัย[11]ได้ทำการศึกษาสมบัติการป้องกันรังสียูวีของสีย้อมธรรมชาติที่สกัดจากฝาง,แก่นขนุนและขี้เหล็ก โดยมีการทำมอร์แดนท์ สีย้อม

ธรรมชาติ คือการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมและการทำมอร์แดนท์หลังการย้อมนอกจากนี้ยังใช้สารมอร์แดนท์อื่นๆซึ่งทำให้เฉดสีมีความแตกต่างกันออกไป จึงมีผลต่อการป้องกันรังสียูวีและความสมบัติความคงทนของสี จากข้อมูลที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าผ้าที่ผ่านการย้อมด้วยสีธรรมชาติทั้ง3 ชนิด มีความคงทนต่อการซักต่ำ การทำมอร์แดนท์หลังการย้อมทำให้คุณสมบัติความคงทนของสีเพิ่มขึ้น โดยพบว่าสารมอร์แดนท์ที่ให้ค่าการป้องกันรังสียูวีและความคงทนต่อการซักที่อยู่ในเกณฑ์ดีของผ้าฝ้ายในการย้อมด้วยน้ำสีที่สกัดจากฝาง คือ โพแทสเซียมไดโครเมต 7 % w/v แก่นขนุนคือ สารส้ม 7 % w/v และขี้เหล็กคือ คอปเปอร์ ซัลเฟต 5 % w/v และสารมอร์แดนท์ที่ให้ค่าการป้องกันรังสียูวีและความคงทนต่อการซักอยู่ในเกณฑ์ดีของผ้าไหมในการย้อมสีที่สกัดจากฝางคือโพแทสเซียมไดโครเมต 7 % w/v แก่นขนุนคือสารส้ม 7 % w/v และขี้เหล็ก คือ คอปเปอร์ซัลเฟต 5 % w/v โดยทำมอร์แดนท์หลัง การย้อม

ผลการป้องกันรังสีอัตราไวโอเลต ของผ้าฝ้ายและผ้าไหมเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มสีเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบสี3ชนิด ผ้าที่ย้อมด้วยขี้เหล็กจะให้ผลการป้องกันรังสีอัตราไวโอเลตที่ดีที่สุดและผล
การป้องกันรังสีอัตราไวโอเลตต่อจำนวนรอบการซักที่เพิ่มขึ้นของผ้าฝ้ายและผ้าไหมทั้งก่อนการย้อมและหลังการย้อมให้ผลการป้องกันรังสีอัตราไวโอเลตที่ลดลง ผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยฝางเมื่อเพิ่มจำนวนรอบการซักจะให้ผลการป้องกันรังสีอัตราไวโอเลตอยู่ในเกณฑ์ที่ ดีเยี่ยม และผ้าไหมที่ย้อมด้วยขี้เหล็กเมื่อเพิ่มจำนวนรอบการซักจะให้ผลการป้องกันรังสีอัตราไวโอเลตอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก ผลของแรงดึงขาดต่อระยะเวลาที่ผ้าสัมผัสรังสีอัตราไวโอเลตพบว่าเมื่อเวลามากขึ้นผ้าฝ้ายและผ้าไหมทั้งก่อนและหลังการย้อมให้ผลของแรงดึงขาดที่ลดลง

รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์และคณะ[12]งานวิจัยสีย้อมจากธรรมชาติที่นามาประยุกต์ใช้สำหรับย้อมผ้าไหมในครั้งนี้ได้แก่ สีย้อมที่สกัดได้จาก ครั่ง และเปลือกของต้นมะพูด จากผลการศึกษาพบว่า ผ้าไหมที่ไม่ได้ผ่านการย้อมสีจะมีค่าแฟคเทอร์สาหรับการป้องกันรังสียูวี (UPF หรือ Ultraviolet Protection Factor) เท่ากับ 4.4 ซึ่งถือว่าประสิทธิภาพการป้องกันรังสียูวีต่ำมาแต่ถ้านำผ้าไหมดังกล่าวไปทำการย้อมสีย้อมจากธรรมชาติปรากฏว่าผ้าไหมดังกล่าวสามารถป้องกันรังสียูวี
ได้ในระดับที่แตกต่างกันออกไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความ เข้มข้นของ สารมอร์แดนท์และชนิดของสีย้อมจากธรรมชาติที่นามาประยุกต์ใช้งาน

การประยุกต์ใช้งานสีย้อมจากธรรมชาติทั้ง 3 ชนิด ซึ่งได้แก่ ครั่ง และเปลือกของต้นมะพูด กระทำโดยการสกัดสีย้อมจากธรรมชาติ และนำไปทำการแปรรูปให้เป็นสีผงโดยวิธีฉีดเป็นผง แห้ง (Spray Dry) จากนั้นนำมาย้อมบนผ้าไหมที่ความเข้มข้นต่างๆ กันและมีการเติมสารมอร์แดนท์เข้าไปก่อนการย้อมสี ซึ่งวิธีการย้อมสีและการทำมอร์แดนท์กระทำ โดยวิธีจุ่มอัดอบแห้งโดยใช้เปอร์เซ็นต์ ในการบีบอัดอยู่ที่ 80 % และอุณหภูมิในการอบแห้ง 100 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที นำไปทำการล้างเพื่อขจัดสีส่วนเกิน

และนำไปทาให้แห้งตามลำดับเมื่อนำผ้าที่ผ่านการย้อมสีย้อมจากธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด จะให้ผลการป้องกันรังสียูวีค่าความเข้มของสี (K/S) และสีของผ้าไหม ทั้งสองจะพบว่าผ้าไหมที่ไม่ผ่านการย้อมสีไม่สามารถป้องกันรังสียูวีได้และจะสังเกตได้ว่าผ้าไหมที่ย้อมด้วยครั่งจะให้ค่าการป้องกันรังสียูวีที่ระดับดีมาก เมื่อใช้สารมอร์แดนท์ทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมพบว่าค่าการป้องกันรังสียูวีที่ระดับดีเยี่ยมและผ้าไหมที่ย้อมด้วยสีจากเปลือกมะพูดให้ค่าการป้องกันรังสียูวีที่ระดับดี เมื่อใช้สารมอร์แดนท์ทำการมอร์แดนท์ก่อนการย้อมพบว่าค่าการป้องกันรังสียูวีที่ระดับดีเยี่ยม ยกเว้นเมื่อใช้ SnCl2 จะให้ค่าการป้องกันรังสียูวีอยู่ที่ระดับดีมาก นอกจากนี้แล้วยังพบว่าเมื่อปริมาณความเข้มของสารมอร์แดนท์เพิ่มขึ้น ค่าความเข้มของสี (K/S) ก็มีค่าเพิ่มขึ้น

งานวิจัยของสุพัฒน์ ชัยตั้งจิต (2548) เรื่องการฟอกย้อมไหมด้วยสารธรรมชาติ เป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นการทดลองการย้อมสี และการฟอกเส้นใยไหม โดยใช้สารที่เป็นธรรมชาติทั้งหมด ในส่วนของการฟอกไหม สารฟอกธรรมชาติที่สรุปเป็นผลการวิจัย คือน้ำด่างธรรมชาติที่ได้จากการเผาเปลือกและใบของต้นไม้ให้กลายเป็นขี้เถ้า เช่นผักโขมหนาม ใบและก้านกล้วย ต้นเพกา ต้นจามจุรี ส่วนในการย้อมสีไหมด้วยสีธรรมชาตินั้น ผู้วิจัยสมารถย้อมไหมได้ทุกกลุ่มสี ดังเช่น สีแดงได้จากครั่ง สีเหลืองได้จากแก่นเขและประโฮด สีน้ำเงินได้จากคราม ซึ่งงานวิจัยฉบับนี้เป็นงานวิจัยที่ใช้วัตถุดิบในการฟอกย้อมไหมที่เป็นธรรมชาติทั้งหมด

งานเขียนทางด้านวิชาการของพินัย ทุ่งสองห้อง (2548) เรื่องพันธุ์ไม้ย้อมสีธรรมชาติ เป็นงานเขียนทางวิชาการที่เอาพันธุ์ไม้เป็นตัวตั้ง เน้นคุณค่าของพันธุ์ที่ส่งผลต่อการนำไปย้อมสีธรรมชาติ งานเขียนเล่มนี้ไม่ได้ให้น้ำหนักไปยังกระบวนการย้อมสีเส้นใยสิ่งทอ แต่จะเน้นหนักไปในเรื่องของลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การขยายพันธุ์ และการใช้ประโยชน์ในการย้อมสี โดยแบ่งกลุ่มสีที่สามารถย้อมได้คือ**สีแดง** ได้จากครั่ง คำแสด โพธิ์ **สีฟ้า-น้ำเงิน**ได้จากคราม **สีเหลือง-ทอง**ได้จากดาวเรือง ขนุน มะม่วงป่า มะพุด มะกอกโอลีฟ เพกา ยอบ้าน ยอป่า **สีเขียวใบไม้** ได้จากหูกวาง แก้ว ขี้เหล็กบ้าน หูปลาช่อน ต้นฝิ่น โกศล เลี่ยน โมกมัน น้ำตาล หม่อน พุดซ้อน สบู่แดง ส้มป่อย สนแผง สัก เทียนทอง ตะขบควาย **สีน้ำตาล**ได้จากมังคุด ประดู่ป่า ก้านเหลือง สะเดาอินทนินน้ำ สีเสียดเหนือ กระถินบ้าน ฝาง ตะแบกนา ตะโกนา เทียนกิ่ง หว้า หญ้างวงช้าง งิ้ว **สีเทา-ดำ**ได้จากกล้วย คนทา กระถินณรงค์ กระบก กระโดน บัวสาย มะเกลือ และเงาะ

พลอย เหลืองไพโรจน์ (2550) งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผ้ามารฐานสีธรรมชาติเพื่อการทอสอบความคงทนต่อแสงสำหรับผ้าทอพื้นเมืองสีย้อมธรรมชาติ เป็นงานวิจัยเชิงทดลองเพื่อทดสอบความทนของสีย้อมธรรมชาติในผ้าทอพื้นเมือง ทดแทนการนำเข้าผ้ามาตรฐาน Blue wool ที่ใช้ในการทดสอบความคงทนต่อแสงของเคมีซึ่งมีราคาสูง ในงานวิจัยเรื่องนี้ใช้พืชในประเทศไทย 3 ชนิดคือ ใบขี้เหล็ก ผลมะเกลือ และกาบมะพร้าว สารมอแดนท์ที่ใช้คือ อะลูมิเนียมซัลเฟต คอปเปอร์ซัลเฟต และเฟอร์รัสซัลเฟต

ปริมาณ 5-20 % ของน้ำหนักผ้าไหม ทำการศึกษาชนิดและปริมาณของสารมอแด้นท์ที่มีระดับความคงทนของสีต่อแสง อิทธิพลของกระบวนการย้อมที่มีระดับความคงทนของสีต่อแสง อิทธิพลของสารช่วยเพิ่มความเข้มของสีในการย้อมที่มีต่อเฉดสีและระดับความคงทนของสีต่อแสง การทดสอบผ้าพื้นเมืองย้อมสีธรรมชาติ และความแม่นยำของผ้ามาตรฐานสีธรรมชาติ ในงานวิจัยเรื่องนี้พบว่า สามารถเตรียมผ้ามาตรฐานย้อมสีธรรมชาติได้จากผ้าไหมย้อมด้วยสีใบขี้เหล็ก โดยมีเฟอร์รัสซัลเฟต ปริมาณ 20% ของน้ำหนักผ้าไหม เป็นสารมอแด้นท์ โดยที่ผ้ามาตรฐานสีธรรมชาติสามารถระบุค่าระดับความคงทนของสีที่มีต่อแสงของผ้าพื้นเมืองย้อมสีธรรมชาติที่มีระดับความคงทนของสีต่อแสงน้อยกว่าหรือเท่ากับระดับที่ 4 โดยมีความแม่นยำในการทดสอบมากกว่า 90%

นิธิ เอียวศรีวงศ์, สุเทพ สุนทรเภสัช และศรีศักร วัลลิโภดม (2544) ในงานวิจัยเรื่องมิติทางวัฒนธรรมในยุคเศรษฐกิจพอเพียง เป็นการเสนอแนวความคิดและข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ อาทิ ศาสตราจารย์ ดร.นิธิ เอียวศรีวงศ์ ผศ. ดร. สุเทพ สุนทรเภสัช และรองศาสตราจารย์ ศรีศักร วัลลิโภดม รวมทั้งข้อสรุปจากโครงการศึกษาวิจัยตามทฤษฎีเศรษฐกิจพอเพียงตามพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ดังต่อไปนี้ กลุ่มสัจจะออมทรัพย์ ตำบลน้ำข้าว อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา มูลนิธิพิพิธประชานาถ ตำบลท่าสว่าง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ชุมชนทุ่งยาว ตำบลศรีบัวบาน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ชุมชนยี่สาร ตำบลยี่สาร อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม บริษัทกลุ่มสามมิตร จำกัด และชุมชนประดิษฐ์โทรการ ใกล้วงเวียนอนุสาวรีย์หลักสี่ เขตจตุจักร กรุงเทพฯกลุ่มชุมชนตัวอย่างเหล่านี้ได้ปรับทิศทางเศรษฐกิจและประยุกต์ให้เหมาะสมกับมิติทางวัฒนธรรมของแต่ละท้องถิ่น เพื่อปรับตัวให้สามารถอยู่รอดได้ท่ามกลางสภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมในท้องที่ของตนเองอย่างมีความสุขโดยยั่งยืนและเหมาะสมกับอัตภาพ

ศูนย์ความเป็นเลิศเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม(XCEP) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้แปลและเรียบเรียง เรื่องการออกแบบ+สิ่งแวดล้อม (2552) กล่าวถึงแนวทางการออกแบบที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบกับข้อมูลภูมิหลัง แนวโน้มของสากลที่กำลังขับเคลื่อนในเรื่องของสิ่งแวดล้อมการจัดการสินค้า การปรับปรุงสินค้า และผลิตภัณฑ์ต่างๆ ในด้านสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมโดยใช้การประเมินวัฏจักรชวิต หรือการใช้เครื่องมือที่ง่ายเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบ การพัฒนาแนวความคิด การออกแบบต้นแบบ และการพัฒนาขั้นสุดท้าย รวมทั้งกลยุทธ์ต่างๆ ในการลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในงานวิจัยเรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไยเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นวิจัยที่ผสมระหว่างการวิจัยเชิงทดลอง และการวิจัยเชิงศึกษาและพัฒนา โดยการวิจัยเรื่องนี้แบ่งการดำเนินการวิจัยเป็น 2 ส่วนด้วยกัน กล่าวคือ

ส่วนที่ 1 การทดลองย้อมสีธรรมชาติจากใบลำไย สมบัติความคงทนของสี และการป้องกันรังสียูวี

ส่วนที่ 2 การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

ส่วนที่ 1 การทดลองย้อมสีธรรมชาติจากใบลำไย มีการดำเนินงานวิจัยดังนี้

การทดลอง

3.1 สารเคมี

3.1.1 ใบลำไย ปลูกที่ ตำบลบ้านม่วง อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี

3.1.2 สารส้ม(Potassium Alumminium Sulphate) $AlK(SO_4)_2.12H_2O$,เกรดวิเคราะห์ บริษัท Ajex Finechem Pty จำกัด

3.1.3 จุนสี (Copper Sulphate);$CuSo_4.5H_2O$,เกรดวิเคราะห์ บริษัท Ajex Finechem Pty จำกัด

3.1.4 สนิมเหล็ก (Ferrous Sulphate);$FeSo_4.7\ H_2O$ เกรดวิเคราะห์ บริษัท Ajex Finechem Pty จำกัด

3.1.5 สแตนนัสคลอไรด์ (Stannous Chloride);$SnCl_2.5H_2O$ เกรดวิเคราะห์บริษัท Ajex Finechem Pty จำกัด

3.2 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องจักร

3.2.1 เครื่องย้อมเซ็กเกอร์ (Labtec/New) Ave Lab Eqvipments Co.,Ltd

3.2.2 เครื่องชั่งสี่ตำแหน่ง จำกัด (รุ่น GG6002-5) (บริษัท สุเมท แล็บเทสต์ (ประเทศไทย)

3.2.3 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-เบส (pH Meter)

3.2.4 เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) (รุ่น Halo Db -20 UV-Vis double beam Spectrophotometer)

3.2.5 เครื่องวัดรังสียูวี (รุ่น M550 Double Beam Scanning UV/Visible Spectrophotometer UV and UPF Measurement Systeam

3.2.6 เครื่องทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก (เครื่อง Gyrowash Washing & Dry cleaning colour fastness tester ห้างหุ้นส่วนจำกัด สุเมธ แล็บเทสต์)

3.2.7 เครื่องทดสอบความคงทนของสีต่อแสง (LightFastnessTester P.O Box, CrownRoyol, Shawcross Steeet,Stockport, skl 3JW England)

3.2.8 ตู้เปรียบเทียบแสง (Ligth Box)

3.2.9 ผ้าไหม 100 เปอร์เซนต์ โครงสร้างลายขัด ความหนาแน่นด้านด้ายพุ่ง 96 เส้นต่อนิ้วด้านด้ายยืน 105 เส้นต่อนิ้ว น้ำหนัก 69 กรัมต่อตารางเมตร และมีความหนาของผ้า 0.15 มิลลิเมตร

3.3 วิธีการทดลอง

3.3.1 การสกัดน้ำสีเพื่อหาค่าการดูดกลืนคลื่นแสงและการทำกราฟมาตรฐานของสารละลายสีย้อม

3.3.1.1 นำใบลำไยมาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ

3.3.1.2 ทำการสกัดที่จุดเดือด เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยใช้อัตราส่วน 1:5 (ใบลำไย 1 กิโลกรัม น้ำ 5 ลิตร)

3.3.1.3 นำน้ำสีที่สกัดได้มาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส อบจนสีแห้ง

3.3.1.4 ทำการชั่งผงสี 5 กรัม นำมาละลายน้ำ 1000 มิลลิลิตร

3.3.1.5 นำไปวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสงสูงสุดด้วยเครื่องสเปกโตโฟโตมิเตอร์และบันทึกค่าความยาวคลื่น

3.3.1.6 เตรียมสารละลายสีย้อมมาตรฐานความเข้มข้น 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05 และ0.06 กรัมต่อลิตร

3.3.1.7 ทำการวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสงของสารละลายสีย้อมทั้ง 6 ความเข้มข้นด้วยเครื่องสเปกโตโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่นที่มีการดูดกลืนคลื่นแสงสูงที่สุด บันทึกค่าที่ได้

3.3.1.8 นำค่าการดูดกลืนคลื่นแสงที่ได้มาทำการสร้างเป็นกราฟมาตรฐานและหาค่าสมการเส้นตรงของความเข้มข้นของสารละลายสีย้อม

3.3.1.9 นำน้ำสีที่สกัดได้มาคำนวณหาค่าความเข้มข้นของสีย้อม

3.3.2 การเตรียมผ้า

3.3.2.1 นำผ้าไหมมาต้มทำความสะอาดโดยใช้น้ำสบู่ 2 กรัมต่อลิตร ต้มจนเดือดเป็นเวลา

45 นาที แล้วนำมาล้างด้วยน้ำสะอาดและนำไปอบให้แห้ง

3.3.2.2 ตัดผ้าไหมขนาด 7x10 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 0.4 กรัม

3.3.3 ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการย้อม ได้แก่ อุณหภูมิ,เวลาและค่าความเป็นกรด ด่าง

3.3.3.1 ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิต่อการย้อม

1. อุณหภูมิที่ใช้คือ 30 ,40, 50, 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส เวลา 60 นาทีโดยใช้อัตราส่วนของน้ำย้อมต่อวัสดุย้อม (Liquor Ratio; L:R) เป็น 1:100 ใช้น้ำย้อมที่สกัดได้มีค่า pH 6 และความเข้มข้นของสี 30 % owf ทั้งนี้ดูสภาวะการย้อมได้จากตารางที่ 3.1

2. นำมาย้อมสีโดยการย้อมแบบดูดซึม (Exhaustion)

3. นำมาล้างทำความสะอาด ด้วยน้ำสบู่ 2 กรัมต่อลิตร อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที

4. นำผ้ามาทำให้แห้งโดยวิธีการแขวนตาก

5. นำผ้าที่ย้อมเสร็จมาวัดค่าความเข้มสี (K/S) และค่าสี (L*,a*,b*)

6. บันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ 3.1 สภาวะการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการย้อมสี

รหัสชิ้นงาน	ความเข้มข้นของสี (%owf)	อุณหภูมิที่ใช้ (องศาเซลเซียส)	เวลาที่ใช้ (นาที)	pH	Liquor Ratio (L:R)
30x60	30	30	60	6	1:100
40x60	30	40	60	6	1:100
50x60	30	50	60	6	1:100
60x60	30	60	60	6	1:100
70x60	30	70	60	6	1:100
80x60	30	80	60	6	1:100

3.3.3.2 การศึกษาเวลาที่เหมาะสมสำหรับการย้อมสี

1. อุณหภูมิที่ใช้ 80 องศาเซลเซียส เวลา 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที โดยใช้อัตราส่วนของน้ำย้อมต่อวัสดุย้อม (Liquor Ratio; L:R) เป็น 1:100 ใช้น้ำย้อมที่สกัดได้มีค่า pH เป็น

6 และความเข้มข้นของสี 30 % owf ทั้งนี้ดูสภาวะการย้อมได้จากตารางที่ 3.2

2. นำมาย้อมสีโดยการย้อมแบบดูดซึม (Exhaustion)

3. นำมาล้างทำความสะอาด ด้วยน้ำสบู่ 2 กรัมต่อลิตร อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที

4. นำผ้ามาทำให้แห้งโดยวิธีการแขวนตาก

5. นำผ้าที่ย้อมเสร็จมาวัดค่าความเข้มสี (K/S) และค่าสี (L*,a*,b*)

6. บันทึกผลการทดลง

ตารางที่ 3.2 สภาวะการศึกษาเวลาที่เหมาะสมสำหรับการย้อมสี

รหัสชิ้นงาน	ความเข้มข้นของสี (%owf)	อุณหภูมิที่ใช้ (องศาเซลเซียส)	เวลาที่ใช้ (นาที)	pH	Liquor Ratio (L:R)
10x80	30	80	10	6	1:100
20x80	30	80	20	6	1:100
30x80	30	80	30	6	1:100
40x80	30	80	40	6	1:100
50x80	30	80	50	6	1:100
60x80	30	80	60	6	1:100

3.3.3.3 การศึกษาค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เหมาะสมสำหรับการย้อมสี

1. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ใช้สำหรับการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ pH 3 5 7 9 และ 11 โดยใช้อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม โดยดูจากผลการทดลองที่ 3.3.3.1 และ 3.3.3.2 ตามลำดับ

2. นำมาย้อมสีโดยการย้อมแบบดูดซึม (Exhaustion)

3. นำมาล้างทำความสะอาด ด้วยน้ำสบู่ 2 กรัมต่อลิตร อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที

4. นำผ้ามาทำให้แห้งโดยวิธีการแขวนตาก

5. นำผ้าที่ย้อมเสร็จมาวัดค่าความเข้มสี (K/S) และค่าสี (L*,a*,b*)

6. บันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ 3.3 สภาวะการศึกษาการใช้ pH ที่เหมาะสมสำหรับการย้อมสี

รหัสชิ้นงาน	ความเข้มข้นของสี (%owf)	อุณหภูมิที่ใช้(องศาเซลเซียส)	เวลาที่ใช้ (นาที)	pH	Liquor Ratio (L:R)
pH 3	30	80	50	3	1:100
pH 5	30	80	50	5	1:100
pH 7	30	80	50	7	1:100
pH 9	30	80	50	9	1:100
pH 11	30	80	50	11	1:100

3.3.4 การศึกษาอิทธิพลของความเข้มข้นของสีย้อมโดยการย้อมแบบดูดซึม (Exhaustion)โดยใส่และไม่ใส่สารมอร์แดนท์ด้วยวิธีการการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม การทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมและการทำมอร์แดนท์หลังการย้อม

3.3.4.1 เตรียมผ้าไหม จำนวน 4 ชุด โดยชุดที่ 1 จำนวน 4 ชิ้น ชุดที่ 2 จำนวน 16 ชิ้น ชุดที่ 3 จำนวน 16 ชิ้น และชุดที่ 4 จำนวน 16 ชิ้น

3.3.4.2 เตรียมสารสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้น 5, 10, 20 และ 30 % owf

3.3.4.3 เตรียมสารมอร์แดนท์ได้แก่ สารส้ม, จุนสี, สนิมเหล็ก และสแตนนัสคลอไรด์ ที่ความเข้มข้น 10 % owf

3.3.4.4 ทำการย้อมโดยการย้อมแบบดูดซึม (Exhaustion)โดยใส่และไม่ใส่สารมอร์แดนท์ ด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม การทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมและการทำมอร์แดนหลังการย้อม โดยมีสภาวะการย้อม ดังตารางที่ 3.4 และมีรายละเอียดดังนี้

1. การย้อมโดยไม่ใส่สารมอร์แดนท์กระทำโดยใช้ความเข้มข้นของสี คือ 5, 10, 20 และ 30 % owfโดยปรับน้ำย้อม pH เป็น 3

2. การย้อมโดยการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมกระทำโดยนำผ้ามาย้อมด้วยสารมอร์แดนท์ก่อน ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที จากนั้นนำผ้ามาย้อมด้วยน้ำสีโดยใช้ความเข้มข้นของสีที่ 5, 10, 20 และ 30 % owf โดยปรับ pH เป็น 3

3. การย้อมโดยการทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมกระทำ โดยการนำสารมอร์แดนท์และน้ำย้อมรวมกันโดยที่น้ำย้อมปรับ pH เป็น 3

4. การย้อมโดยการทำมอร์แดนท์หลังการย้อมกระทำโดยย้อมผ้าด้วยน้ำสีโดยใช้ความเข้มข้นของสีที่ 5, 10, 20 และ 30 % owf โดยปรับ pH น้ำย้อมเป็น 3 และนำมาย้อมด้วย สารมอร์แดนท์ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที

3.3.4.5 นำมาล้างด้วยน้ำสบู่ 2 กรัมต่อลิตร อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที

3.3.4.6 ล้างด้วยน้ำสะอาด

3.3.4.7 ตากให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง

3.3.4.8 นำผ้าที่ย้อมมาวัดค่าความเข้มสี (K/S) และค่าสี (L* ,a* ,b*)

ตารางที่ 3.4 สภาวะการย้อมสีบนผ้าไหมด้วยน้ำย้อมที่สกัดได้จากใบลำไยที่ความเข้มข้นของน้ำย้อมที่แตกต่างกัน

ความเข้มข้นของสี (%owf)	สารมอร์แดนท์ (%owf)				รหัสชิ้นงาน		
	สารส้ม	จุนสี	สนิมเหล็ก	สแตนนัสคลอไรด์	ทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม	ทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อม	ทำมอร์แดนท์หลังการย้อม
5	-	-	-	-	5WP	-	-
10	-	-	-	-	10WP	-	-
20	-	-	-	-	20WP	-	-
30	-	-	-	-	30WP	-	-
5	10	-	-	-	5AlP	5AlM	5AlPo
10	10	-	-	-	10AlP	10AlM	10AlPo
20	10	-	-	-	20AlP	20AlM	20AlPo
30	10	-	-	-	30AlP	30AlM	30AlPo
5	-	10	-	-	5CuP	5CuM	5CuPo
10	-	10	-	-	10CuP	10CuM	10CuPo

20	-	10	-	-	20CuP	20CuM	20CuPo
30	-	10	-	-	30CuP	30CuM	30CuPo
5	-	-	10	-	5FeP	5FeM	5FePo
10	-	-	10	-	10FeP	10FeM	10FePo
20	-	-	10	-	20FeP	20FeM	20FePo

ตารางที่ 3.4 สภาวะการย้อมสีบนผ้าไหมด้วยน้ำย้อมที่สกัดได้จากใบลำไยที่ความเข้มข้นของน้ำย้อมที่แตกต่างกัน(ต่อ)

ความเข้มข้นของสี (%owf)	สารมอร์แดนท์ (%owf)				รหัสชิ้นงาน		
	สารส้ม	จุนสี	สนิมเหล็ก	สแตนนัสคลอไรด์	ทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม	ทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อม	ทำมอร์แดนท์หลังการย้อม
30	-	-	10	-	30FeP	30FeM	30FePo
5	-	-	-	10	5SnP	5SnM	5SnPo
10	-	-	-	10	10SnP	10SnM	10SnPo
20	-	-	-	10	20SnP	20SnM	20SnPo
30	-	-	-	10	30SnP	30SnM	30SnPo

3.3.4 การศึกษาอิทธิพลของความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์โดยการย้อมแบบดูดซึม (Exhaustion)ด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม การทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมและการทำมอร์แดนท์หลังการย้อม

3.3.4.1 เตรียมผ้าไหม จำนวน 3 ชุด ชุดละจำนวน 16 ชิ้น

3.3.4.2 เตรียมสารสีย้อมจากใบลำไย 30 % owf

3.3.4.3 เตรียมสารมอร์แดนท์สารส้ม จุนสี สนิมเหล็กและสแตนนัสคลอไรด์ ที่ความเข้มข้น 5, 10, 20 และ 30 % owf

3.3.4.4 ทำการย้อมโดยการย้อมแบบดูดซึม (Exhaustion)โดยใส่สารมอร์แดนท์และ การทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม ทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมและทำมอร์แดนท์หลังการย้อมซึ่งมีสภาวะการย้อม ดังตารางที่ 3.5 และมีรายละเอียดดังนี้

1.การย้อมโดยการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมกระทำโดยนำผ้ามาย้อมด้วยสารมอร์แดนท์ก่อน ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที และนำผ้ามาย้อมด้วยน้ำสีโดยใช้ความเข้มข้นของสีที่ 30% owf โดยปรับ pH ของสารละลายน้ำย้อมเป็น 3

2. การย้อมโดยการทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมกระทำโดยการนำสารมอร์แดนท์และน้ำย้อมรวมกันโดยการปรับสารละลายน้ำย้อมให้มี pH เป็น 3

3. การย้อมโดยการทำมอร์แดนท์หลังการย้อมกระทำโดยนำผ้ามาย้อมด้วยสารละลายสีย้อมที่ความเข้มข้น 30 % owf และปรับ pH เป็น 3 และนำมาย้อมด้วยสารมอร์แดนท์ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที

3.3.4.5 นำมาล้างด้วยน้ำสบู่ 2 กรัมต่อลิตร อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที

3.3.4.6 ล้างด้วยน้ำสะอาด

3.3.4.7 ตากให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง

3.3.4.8 นำผ้าที่ย้อมมาวัดค่าความเข้มสี (K/S) และค่าสี (L*, a*, b*)

ตารางที่ 3.5 สภาวะการย้อมสีบนผ้าไหมด้วยน้ำย้อมที่สกัดได้จากใบลำไยโดยใช้ที่ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ที่แตกต่างกัน

ความเข้มข้นของสี (%owf)	สารมอร์แดนท์ (%owf)				รหัสชิ้นงาน		
	สารส้ม	จุนสี	สนิมเหล็ก	สแตนนัสคลอไรด์	ทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม	ทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อม	ทำมอร์แดนท์หลังการย้อม
30	5	-	-	-	5AlP	5AlM	5AlPo
30	10	-	-	-	10AlP	10AlM	10AlPo
30	20	-	-	-	20AlP	20AlM	20AlPo
30	30	-	-	-	30AlP	30AlM	30AlPo
30	-	5	-	-	5CuP	5CuM	5CuPo
30	-	10	-	-	10CuP	10CuM	10CuPo

30	-	20	-	-	20CuP	20CuM	20CuPo
30	-	30	-	-	30CuP	30CuM	30CuPo
30	-	-	5	-	5FeP	5FeM	5FePo
30	-	-	10	-	10FeP	10FeM	10FePo
30	-	-	20	-	20FeP	20FeM	20FePo
30	-	-	30	-	30FeP	30FeM	30FePo
30	-	-	-	5	5SnP	5SnM	5SnPo

ตารางที่ 3.5 สภาวะการย้อมสีบนผ้าไหมด้วยน้ำย้อมที่สกัดได้จากใบลำไยโดยใช้ที่ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ที่แตกต่างกัน (ต่อ)

ความเข้มข้นของสี (%owf)	สารมอร์แดนท์ (%owf)				รหัสชิ้นงาน		
	สารส้ม	จุนสี	สนิมเหล็ก	สแตนนัสคลอไรด์	ทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม	ทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อม	ทำมอร์แดนท์หลังการย้อม
30	-	-	-	10	10SnP	10SnM	10SnPo
30	-	-	-	20	20SnP	20SnM	20SnPo
30	-	-	-	30	30SnP	30SnM	30SnPo

3.3.5 ทดสอบสมบัติการป้องกันรังสียูวี

3.3.5.1 ในการวัดค่าการป้องกันรังสียูวี จะใช้มาตรฐาน AS/NZ 4399:1996

3.3.5.2 วัดค่าระดับการป้องกันรังสียูวี (UV Protection Factor;UPF) และค่าการส่องผ่าน (Transmittance) ของผ้าไหมที่ผ่านการย้อมสี

3.3.6 การทดสอบความคงทนของสีบนผ้าไหมที่ย้อมด้วยใบลำไย

3.3.6.1 ทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู (Colour fastness to rubbing) มาตรฐาน ISO 105-X12 : 2001

3.3.6.2 ทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้างบนวัสดุสิ่งทอ (Colour fastness to

Domestic Commercial Laundering) มาตรฐาน ISO 105-C06 : AlS:2010

3.3.6.3 ทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ (Colour fastness to Water) มาตรฐาน ISO 105-E01 : 2010

3.3.6.4 ทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ (Colour fastness to Perspiration) มาตรฐาน ISO 105-E04 : 2008

3.3.6.5 ทดสอบความคงทนของสีต่อแสงแดดเทียม (Colour fastness to Artificial Light : Xenon Arc Fading Lamp Test) มาตรฐาน ISO 105-B02 : 1994

ส่วนที่ 2 การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

การดำเนินงานวิจัยในส่วนนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ที่ได้จากการทดลองย้อมผ้าชนิดต่างๆด้วยใบลำไย กระบวนการวิจัยในส่วนนี้เป็นการวิจัยแบบวิจัยและพัฒนา R & D (Research and Development) ผสมผสานกับวิธีวิจัยแบบ PAR ทั้งนี้การผสมผสานกลวิธีการวิจัยนี้เพื่อหาคำตอบในส่วนของการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

ในส่วนนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลจากทั้งด้านเอกสาร งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการรวบรวมผลการทดลองการย้อมสีจากใบลำไย (ในส่วนที่1) และการเก็บข้อมูลภาคสนาม เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.4 กลุ่มประชากรในงานวิจัย

กลุ่มผู้ผลิต ในตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเชิงลึกในกลุ่มย้อมสีธรรมชาติ ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่มุ่งหมายในการระดมความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ โดยการระดมความคิดนี้นอกจากเรื่องมุมมองด้านการตลาดแล้ว สิ่งที่สำคัญในประเด็นในการระดมความคิดนี้คือเรื่องของศักยภาพในการผลิตผลิตภัณฑ์ของกลุ่ม

การสำรวจข้อมูลเบื้องต้น เป็นข้อมูลได้จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งข้อมูลจากแหล่งอื่นที่เกี่ยวบการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ รวมทั้งผลการทดลองการย้อมสีจากใบลำไย โดยรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลดังนี้

ก) เอกสารเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ รูปแบบของผลิตภัณฑ์สิ่งทอผ้าย้อมสีธรรมชาติ กระบวนการผลิต และการตลาดผลิตภัณฑ์สิ่งทอ วัสดุสิ่งทอ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมจากรายงานวิจัย บทความ วารสาร แผ่นพับ รวมทั้งเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

ข) ข้อมูลจากการสืบค้นทางสื่ออิเลคทรอนิคส์ เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยทำการสืบค้นเพื่อหาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมสีธรรมชาติ แนวโน้มการตลาด รวมทั้งแนวโน้มแฟชั่น

การเก็บข้อมูลสนาม ในการเก็บข้อมูลภาคสนาม ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามเป็น 2 ส่วนด้วยกันกล่าวคือ

ส่วนที่หนึ่ง เป็นการเก็บข้อมูลในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ผ้าสิ่งทอย้อมสีธรรมชาติ โดยผู้วิจัยจะได้ทำการรวบรวมรูปแบบของผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมสีธรรมชาติ จากแหล่งขายที่ต่างๆ เพื่อนำมาศึกษาเทียบเคียง สำหรับการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอของกลุ่มผ้าย้อมสีธรรมชาติ ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

ส่วนที่สอง เป็นการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์กลุ่มคนผู้ผลิตผ้าย้อมสีธรรมชาติ ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อสรุปในเรื่องของการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมสีธรรมชาติ การระดมความคิดเพื่อสรุปในประเด็นของศักยภาพในการผลิตของกลุ่ม ที่สอดคล้องกับข้อมูลภาคสนามในส่วนที่หนึ่ง เพื่อสร้างความแตกต่างผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค โดยผู้วิจัยจะทำการสัมภาษณ์บุคคลดังนี้

กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีธรรมชาติ บ้านใหม่ม่วงก๋อน ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

1. อาจารย์วิรัช ใจเสมอ
2. นางเกษมณี มณีวรรณ
3. นางสมศรี วงษ์สุวรรณ
4. นางสาวจินตนา มหานิล
5. นางรัตนา เมืองปิง
6. นางสุทิน วงษ์สุวรรณ
7. นางเพลินจิต อินทะวงศ์
8. นายไสว บุตรดม
9. นายสุรศักดิ์ สิทธิวงศ์

3.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยเรื่องนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในงานวิจัยดังนี้

- แบบสัมภาษณ์ แบบสัมภาษณ์จะมีลักษณะที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ทั้งนี้เพื่อให้ได้คำตอบที่เป็นไปตามประเด็นในการศึกษาของผู้วิจัย เป็นแบบสัมภาษณ์ที่สามารถหยุดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมในการปฏิบัติการในพื้นที่วิจัย ในการสัมภาษณ์เชิงลึกอาจจะเกิดประเด็นใหม่ในการศึกษาวิจัย แบบสัมภาษณ์จึงมีทั้งแบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง และไม่มีโครงสร้าง รวมทั้งเป็นแบบสัมภาษณ์ที่มีความหลากหลาย ซึ่งคำถามในการสัมภาษณ์ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวิจัยเป็นสำคัญ และมีลักษณะที่ปลายเปิด

- แบบบันทึกการทำงานวิจัยภาคสนาม เป็นแบบบันทึกการทำงานวิจัยภาคสนาม เพื่อบันทึกการวางแผนการวิจัย บันทึกการทำงานวิจัยที่ผ่านมา แนวทางการสังเกต ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบานการลงพื้นที่วิจัย และแนวทางการแก้ปัญหา ตารางนัดหมาย รายชื่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เบอร์โทรศัพท์ อีเมลแอดเดส และการบันทึกสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการลงพื้นที่วิจัย ทั้งนี้แบบบันทึกการทำงานวิจัยภาคสนามจะมีการแบ่งเนื้อหาสาระการบันทึกอย่างเป็นหมวดหมู่ รวมทั้งมีการระบุแหล่งที่มาในการบันทึกเพื่อสามารถนำไปอ้างอิงในการเขียนงานวิจัยได้อย่างเป็นระบบ

- เครื่องมือบันทึกข้อมูลโสตทัศนวัสดุ เป็นเครื่องมือในการบันทึกหลักฐานทั้งที่เป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อให้งานวิจัยมีความคมชัดทางด้านวิชาการมากยิ่งขึ้น เครื่องมือสื่อโสตทัศนวัสดุที่ใช้ในงานวิจัยเรื่องนี้ คือ กล้องถ่ายภาพนิ่ง กล้องถ่ายภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียงและเครื่องบันทึกเสียง

3.7 พื้นที่ในการวิจัย

บ้านใหม่ ม่วงก่อน หมู่ 7 ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์จากเอกสารและการสัมภาษณ์ แบบพรรณาวิเคราะห์ โดยเชื่อมโยงกับแนวคิด ทฤษฎีที่ได้ทำการศึกษา การศึกษารูปแบบผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีธรรมชาติ และการวิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์จะมีการวิเคราะห์ระหว่างการสัมภาษณ์และภายหลังการสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความหลากหลายและเพียงพอต่อการวิเคราะห์ในแต่ละประเด็นของคำถามการวิจัย

3.9 การนำเสนอผลการวิจัย

การนำเสนอข้อมูลในการวิจัยนั้น ผู้วิจัยแบ่งเป็น 2 ส่วน กล่าวคือ

ส่วนที่ 1 การทดลองย้อมสีธรรมชาติจากใบลำไย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง การนำเสนองานวิจัยเป็นแบบค่าตัวเลขจากการทดลอง

ส่วนที่ 2 การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เป็นการวิจัยเชิงสร้างสรรค์ การนำเสนองานวิจัยเป็นแบบพรรณนาวิเคราะห์

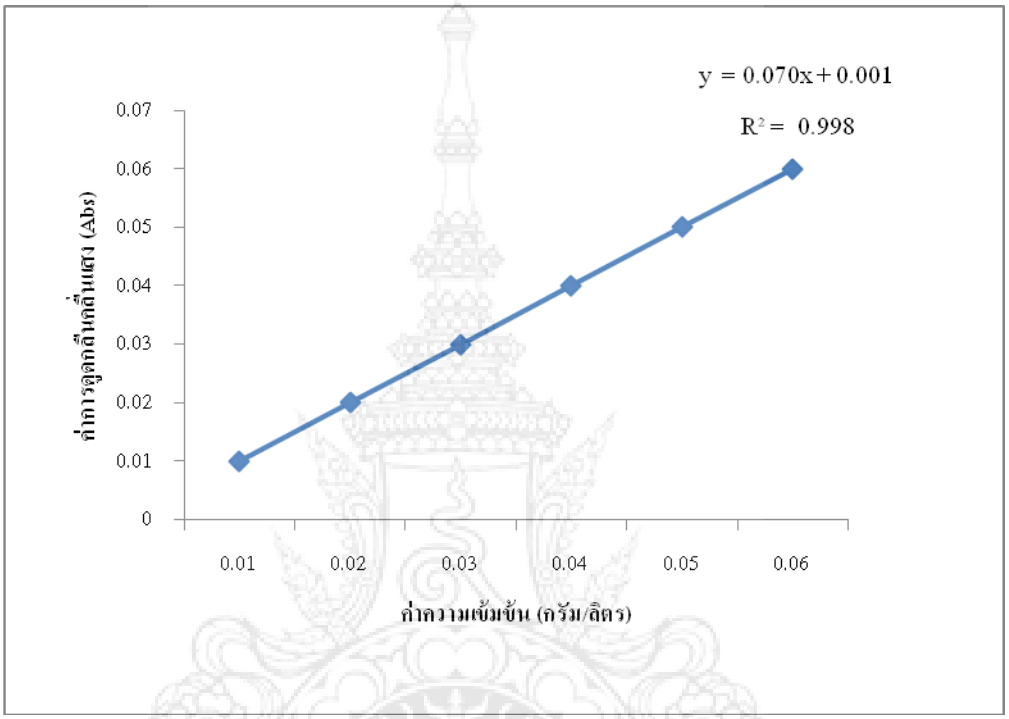
บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์

ส่วนที่ 1 การทดลองย้อมสีธรรมชาติจากใบลำไย

4.1 ผลของการหาค่าการดูดกลืนคลื่นแสง

ภาพที่ 4.1 ค่าการดูดกลืนแสงสูงสุดของสารละลายที่สกัดจากใบลำไย

4.1.1 ผลของการหาค่าการดูดกลืนคลื่นแสงปรากฏดังภาพที่ 4.1 จากภาพที่ 4.1 พบว่าสารละลายที่สกัดจากใบลำไย มีการดูดกลืนคลื่นแสงในช่วงรังสีอัลตร้าไวโอเลต ในช่วง (200-400 nm) และให้ผลการดูดกลืนคลื่นแสงได้ดีที่สุดในช่วง 250 nm และเมื่อทำกราฟมาตรฐานของสารละลายสีย้อมนี้พบว่าจะได้สมการเส้นตรง ดังภาพที่ 4.2 และจะได้ค่าความเข้มข้น (กรัมต่อลิตร) = (Abs - 0.001)/0.070โดยสมการนี้จะใช้ประโยชน์ในการหาค่าความเข้มข้นของสารละลายสีย้อมต่อไป



ภาพที่ 4.2 กราฟมาตรฐานของสารละลายสีย้อมที่สกัดได้จากใบลำไย

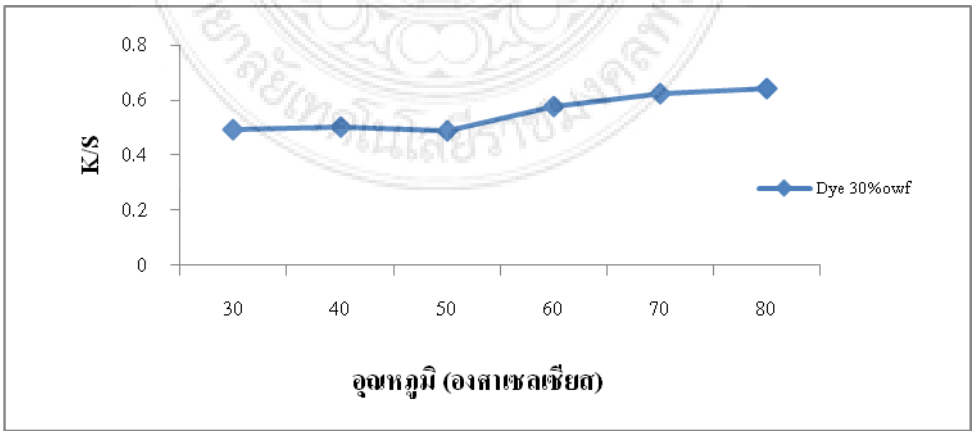
4.1.2 ภาพที่ 4.2 กราฟมาตรฐานของสารละลายที่ความเข้มข้น 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06 กรัมต่อลิตร ภาพที่ 4.2 พบว่าการวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสงในช่วง 250 นาโนเมตร สารละลายที่สกัดจากใบลำไยมีค่าความเข้มข้นอยู่ที่ 2 กรัมต่อลิตร

4.2 ผลของการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการย้อมใบลำไยบนผ้าไหม

ผลของการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการย้อมใบลำไยบนผ้าไหมปรากฏดังตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.3 จากตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.3 การศึกษาอุณหภูมิ 30, 40, 50, 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียสในการย้อมผ้าไหมด้วยสีจากใบลำไยพบว่า อุณหภูมิที่ต่างกันส่งผลต่อความเข้มของสีย้อม คือ เกิดการดูดซึมสีมากขึ้นตามการเพิ่มของอุณหภูมิและจะดูดซึมสีได้ลดลงเมื่อถึงจุด ๆ หนึ่ง ดังนั้นอุณหภูมิที่มีค่าความเข้มสีมากที่สุดในการย้อม คือ 80 องศาเซลเซียส มีค่าความเข้มสี 0.644 จึงเลือกไปทำการทดลองต่อไป

ตารางที่ 4.1 ค่าของสี ค่าความเข้มสีของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ณ อุณหภูมิที่ต่างกัน

ลำดับ	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ค่าความเข้มสี K/S	ค่าของสี			ตัวอย่างผ้า
			L*	a*	b*	
1.	30	0.491	81.84	3.26	14.28	
2.	40	0.502	81.99	3.14	14.32	
3.	50	0.488	82.01	3.16	14.13	
4.	60	0.576	79.57	3.33	13.88	
5.	70	0.623	78.60	3.82	14.28	
6	80	0.644	79.36	3.99	13.63	



ภาพที่ 4.3 ค่าความเข้มสีของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ณ อุณหภูมิต่างกัน

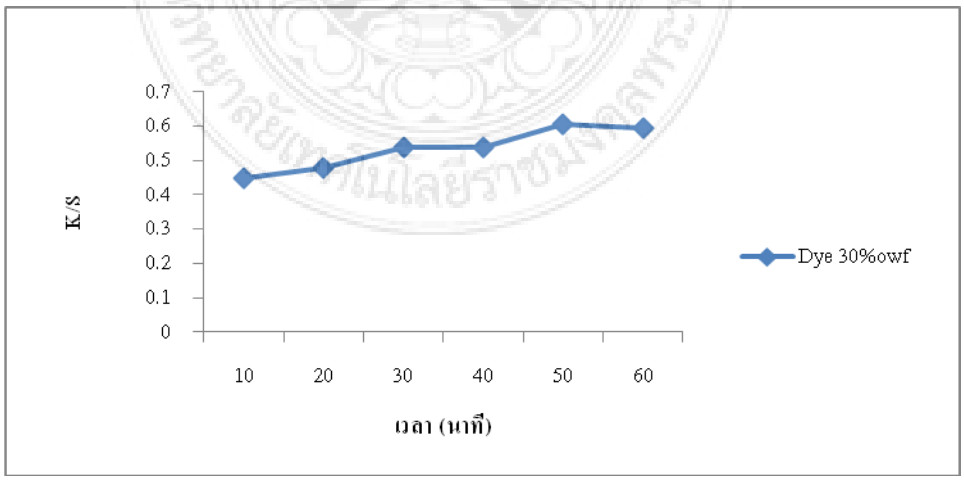
4.3 ผลของการศึกษาเวลาที่เหมาะสมสำหรับการย้อมใบลำไยบนผ้าไหม

ผลของการศึกษาเวลาที่เหมาะสมสำหรับการย้อมใบลำไยบนผ้าไหม ปรากฏดังตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.4

จากตารางที่ 4.2 และ ภาพที่ 4.4 การศึกษาเวลา 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที ในการย้อมผ้าไหมด้วยสีจากใบลำไย พบว่า เวลาในการย้อมที่ต่างกันส่งผลต่อความเข้มของสีย้อมคือ เกิดการดูดซึมสีมากขึ้นตามการเพิ่มของเวลาเนื่องจากค่าความเข้มสีของเวลา 50 และ60 นาทีมีค่าที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน เพื่อทำให้ระยะเวลาในการทดลองลดน้อยลง จึงเห็นว่าเวลาที่เหมาะสมในการย้อม คือ 50 นาทีมีค่าความเข้มสี 0.592 จึงเลือกไปทำการทดลองต่อไป

ตารางที่ 4.2 ค่าของสี ค่าความเข้มสีของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ณ เวลาต่างกัน

ลำดับ	เวลา (นาที)	ค่าความเข้มสี K/S	ค่าของสี			ตัวอย่างผ้า
			L*	a*	b*	
1.	10	0.449	81.79	2.88	12.88	
2.	20	0.478	81.47	3.35	13.35	
3.	30	0.536	80.49	3.39	13.74	
4.	40	0.538	78.91	3.59	14.29	
5.	50	0.592	79.34	4.21	13.05	
6	60	0.538	78.42	4.26	11.38	



ภาพที่ 4.4 ค่าความเข้มสีของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ณ เวลาต่างกัน

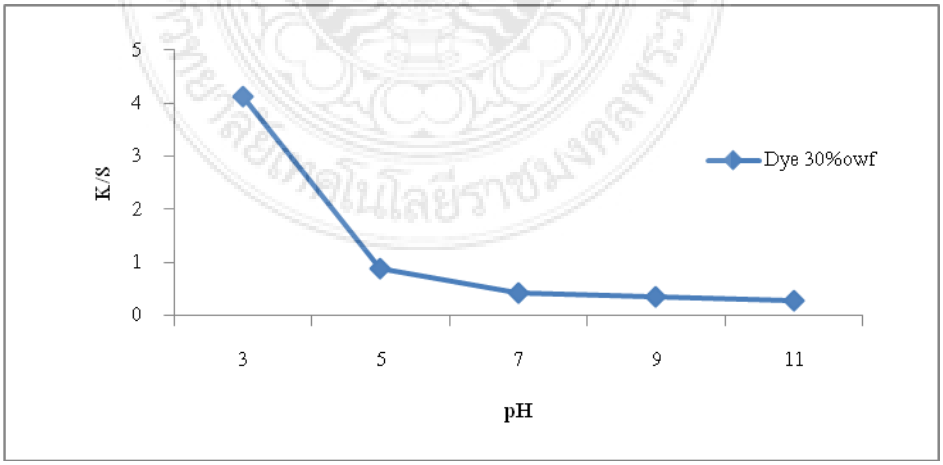
4.4 ผลของการศึกษาค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เหมาะสมสำหรับการย้อมใบลำไยบนผ้าไหม

ผลของการศึกษาค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เหมาะสมสำหรับการย้อมใบลำไยบนผ้าไหม ปรากฏดังตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.5

จากตารางที่ 4.3 และ ภาพที่ 4.5 ในการศึกษาความเป็นกรด-ด่าง (pH) 3, 5, 7, 9 และ 11 ในการย้อมผ้าไหมด้วยสีจากใบลำไยพบว่า ค่า pH ทำให้น้ำย้อมมีสภาวะที่ต่างกันส่งซึ่งผลต่อการดูดซึมของสี คือ เกิดการดูดซึมสีได้ดีในสภาวะที่ pH มีค่าต่ำและค่อนข้างไม่เกิดการดูดสีในสภาวะที่ pH มีค่าสูงดังนั้น pH ที่มีค่าความเข้มสีมากที่สุดในการย้อม คือ 3 มีค่าความเข้มสี 4.12 จึงเลือกนำไปทำการทดลองต่อไป

ตารางที่ 4.3 ค่าของสี ค่าความเข้มสีของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ณ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ต่างกัน

ลำดับ	pH	ค่าความเข้มสี K/S	ค่าของสี			ตัวอย่างผ้า
			L*	a*	b*	
1.	3	4.12	58.50	8.74	24.89	
2.	5	0.868	76.06	5.22	16.37	
3.	7	0.414	82.93	2.58	12.63	
4.	9	0.339	85.05	1.43	12.12	
5.	11	0.269	84.61	1.34	5.88	



ภาพที่ 4.5 ค่าความเข้มสีของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ณ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ต่างกัน

4.5 ผลการศึกษาอิทธิพลความเข้มข้นของสารละลายสีย้อมที่ได้จากใบลำไยต่อการย้อมบนผ้าไหม

ผลการศึกษาอิทธิพลความเข้มข้นของสารละลายสีย้อมที่ได้จากใบลำไยต่อการย้อมบนผ้าไหม ปรากฏดังตารางที่ 4.4 – 4.6 และภาพที่ 4.6 – 4.8

จากตารางที่ 4.4 – 4.6 และภาพที่ 4.6 – 4.8 การศึกษาอิทธิพลความเข้มข้นของสารละลายสีย้อม 5, 10, 20, และ 30 % owf สารมอร์แดนท์ความเข้มข้นที่ 10% owf โดยใส่และไม่ใส่สารมอร์แดนท์ด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม ทำมอร์แดนพร้อมการย้อมและทำมอร์แดนท์หลังการย้อม พบว่าความเข้มข้นของสารละลายสีย้อมและชนิดของสารมอร์แดนท์ที่แตกต่างกันส่งผลให้ค่าความเข้มสีที่ต่างกัน คือ ค่าความเข้มสีเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของสารละลายสีย้อมที่เข้มข้นขึ้นตามลำดับซึ่งค่าความเข้มสีมากที่สุดในการย้อมคือ 30 % owf ดังนี้

ไม่ใส่สารมอร์แดนท์	วิธีทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 4.546
สารส้ม	วิธีทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 5.037
	วิธีทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 3.943
	วิธีทำมอร์แดนท์หลังการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 4.23
จุนสี	วิธีทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 4.564
	วิธีทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 5.066
	วิธีทำมอร์แดนท์หลังการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 5.158
สนิมเหล็ก	วิธีทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 4.631
	วิธีทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 3.994
	วิธีทำมอร์แดนท์หลังการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 5.176
สแตนนัสคลอไรด์	วิธีทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 4.172
	วิธีทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 3.47
	วิธีทำมอร์แดนท์หลังการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 4.12

ตารางที่ 4.4 ค่าของสี ค่าความเข้มของสีของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นต่างกัน โดยวิธีการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี

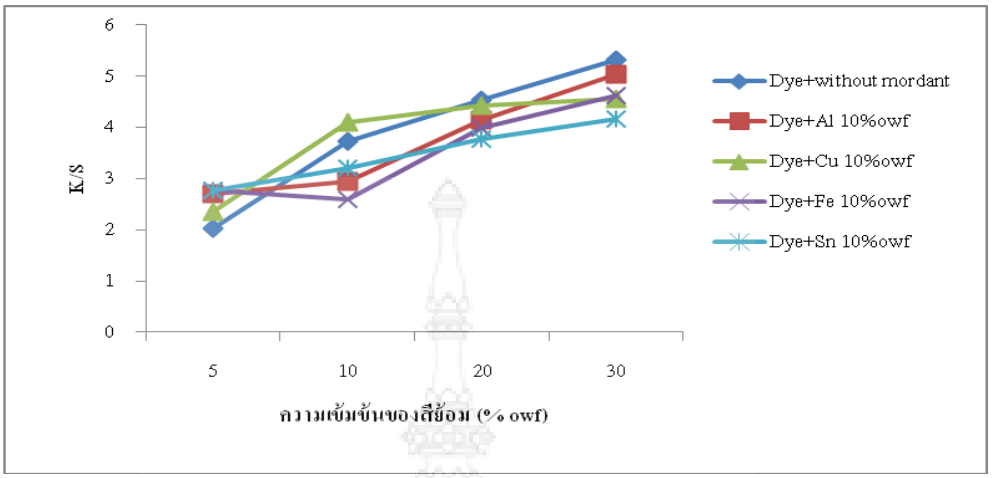
สารมอร์แดนท์	ความเข้มข้นของสารละลายสีย้อม (%owf)	การทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี				
		ค่าความเข้มสี K/S	ค่าของสี			ตัวอย่างผ้า
			L*	a*	b*	
ไม่ใส่สารมอร์แดนท์	5	2.204	68.98	6.57	22.44	
	10	3.735	59.29	9.18	24.11	
	20	3.329	57.35	8.93	25.33	
	30	4.546	55.67	9.61	25.89	
สารส้ม $AlK(SO_4)_2.12H_2O$	5	2.695	66.59	8.32	25.05	
	10	2.946	65.06	7.94	25.44	
	20	4.151	56.62	7.48	22.54	
	30	5.037	56.24	9.42	25.01	
จุนสี $CuSO_4.5H_2O$	5	2.344	66.71	7.83	22.67	
	10	4.09	58.48	8.68	24.55	
	20	4.417	55.57	8.35	22.21	
	30	4.564	56.76	9.30	24.68	
สนิมเหล็ก $FeSO_4.7H_2O$	5	2.777	60.21	4.44	17.42	
	10	2.597	60.40	4.46	16.76	
	20	3.991	51.91	4.71	16.33	
	30	4.631	50.86	5.72	16.90	
สแตนนัสคลอไรด์ $SnCl_2.5H_2O$	5	2.774	69.22	7.99	27.53	
	10	3.199	66.15	8.10	26.69	
	20	3.77	62.44	9.11	26.62	
	30	4.172	62.57	9.05	27.71	

ตารางที่ 4.5 ค่าของสี ค่าความเข้มของสีของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นต่างกัน โดยวิธีการทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี

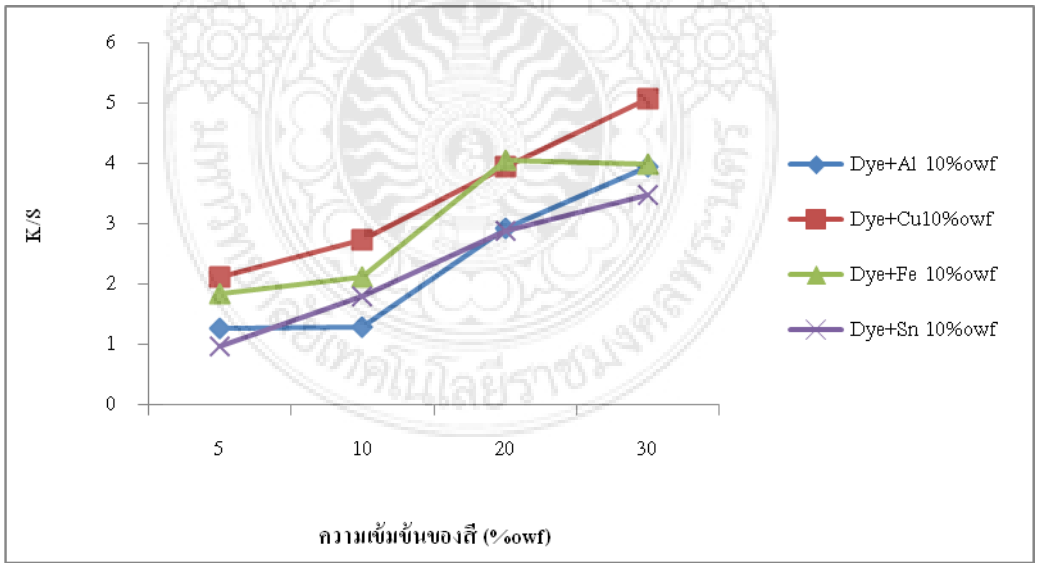
สารมอร์แดนท์	ความเข้มข้นของสารละลายสีย้อม (%owf)	การทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี				
		ค่าความเข้มสี	ค่าของสี			ตัวอย่างผ้า
		K/S	L*	a*	b*	
ไม่ใส่สารมอร์แดนท์	5	2.204	68.98	6.57	22.44	
	10	3.735	59.29	9.18	24.11	
	20	3.329	57.35	8.93	25.33	
	30	4.546	55.67	9.61	25.89	
สารส้ม $AlK(SO_4)_2.12H_2O$	5	1.264	74.64	6.13	20.58	
	10	1.284	76.76	5.29	22.46	
	20	2.917	67.77	8.16	27.81	
	30	3.943	62.52	10.97	27.02	
จุนสี $CuSO_4.5H_2O$	5	2.118	67.61	4.74	21.57	
	10	2.723	62.64	8.95	21.34	
	20	3.953	58.63	10.08	23.52	
	30	5.066	56.43	9.97	25.64	
สนิมเหล็ก $FeSO_4.7H_2O$	5	1.834	66.07	3.03	15.54	
	10	2.116	60.61	8.12	10.80	
	20	4.04	50.91	5.76	13.63	
	30	3.994	52.78	3.60	17.14	
สแตนนัสคลอไรด์ $SnCl_2.5H_2O$	5	2.011	80.92	3.77	22.43	
	10	1.801	72.24	13.75	21.66	
	20	2.885	69.03	7.92	28.39	
	30	3.47	66.29	8.62	28.94	

ตารางที่ 4.6 ค่าของสี ค่าความเข้มของสีของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นต่างกัน โดยวิธีการทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสี

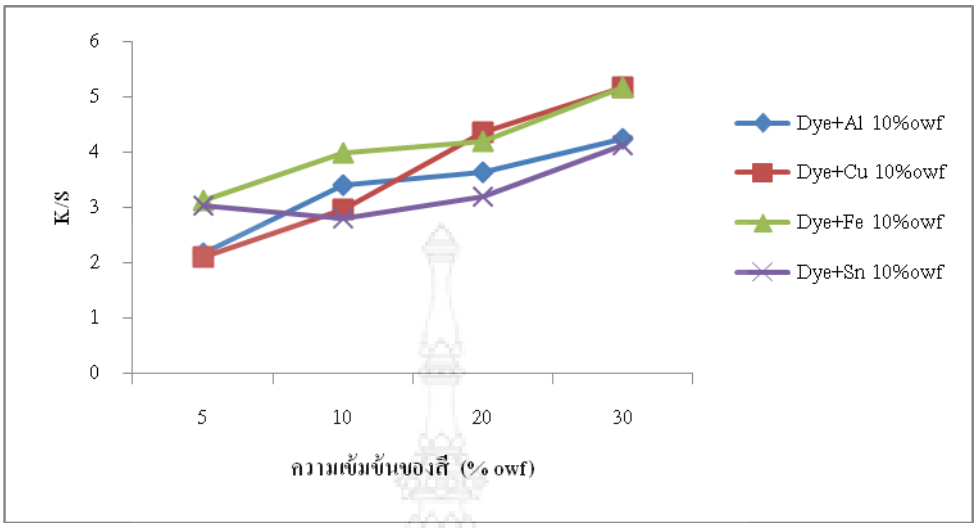
สารมอร์แดนท์	ความเข้มข้นของสารละลายสีย้อม (%owf)	การทำมอร์แดนท์หลังการย้อม				
		ค่าความเข้มของสี K/S	ค่าของสี			ตัวอย่างผ้า
			L*	a*	b*	
ไม่ใส่สารมอร์แดนท์	5	2.204	68.98	6.57	22.44	
	10	3.735	59.29	9.18	24.11	
	20	3.329	57.35	8.93	25.33	
	30	4.546	55.67	9.61	25.89	
สารส้ม $AlK(SO_4)_2.12H_2O$	5	2.173	68.36	6.05	23.36	
	10	3.405	61.60	7.32	23.10	
	20	3.642	61.70	7.92	25.04	
	30	4.23	58.48	9.00	25.27	
จุนสี $CuSO_4.5H_2O$	5	2.102	67.30	5.54	21.28	
	10	2.964	61.61	5.78	22.03	
	20	4.366	56.86	7.13	23.68	
	30	5.158	53.21	8.09	23.61	
สนิมเหล็ก $FeSO_4.7H_2O$	5	3.123	54.47	3.37	13.33	
	10	3.986	53.34	3.69	15.20	
	20	4.203	51.13	3.00	14.61	
	30	5.176	46.91	3.28	14.19	
สแตนนัสคลอไรด์ $SnCl_2.5H_2O$	5	3.023	71.24	6.39	24.61	
	10	2.798	65.87	7.74	26.19	
	20	3.189	64.78	8.44	25.95	
	30	4.12	63.25	8.63	28.05	



ภาพที่ 4.6 ค่าความเข้มของสีบนผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นแตกต่างกันโดยการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี



ภาพที่ 4.7 ค่าความเข้มของสีบนผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นแตกต่างกันโดยการทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี



ภาพที่ 4.8 ค่าความเข้มของสีบนผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นแตกต่างกันโดยการทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสี

4.6 ผลการศึกษาอิทธิพลปริมาณความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ที่ต่างกันต่อการย้อมผ้าไหมด้วยใบลำไย

ผลการศึกษาอิทธิพลปริมาณความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ที่ต่างกันต่อการย้อมผ้าไหมด้วยใบลำไยปรากฏดังตารางที่ 4.7 – 4.9 และภาพที่ 4.9 – 4.11

จากตารางที่ 4.7 – 4.9 และภาพที่ 4.9 – 4.11 การศึกษาอิทธิพลความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ความเข้มข้นที่ 5, 10, 20, และ 30 % owf สารละลายสีย้อมความเข้มข้นที่ 30 % owf โดยใส่สารมอร์แดนท์ด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม ทำมอร์แดนพร้อมการย้อมและทำมอร์แดนท์หลังการย้อม พบว่าความเข้มข้นของสารละลายสีย้อมและความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ที่แตกต่างกันส่งผลให้ค่าความเข้มสีที่ต่างกัน คือ ค่าความเข้มสีเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ที่เข้มข้นขึ้นตามลำดับซึ่งค่าความเข้มสีมากที่สุดในการย้อมคือ 30 % owf ดังนี้

สารส้ม	วิธีทำมอร์แดนก่อนการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 5.191
	วิธีทำมอร์แดนพร้อมการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 4.898
	วิธีทำมอร์แดนท์หลังการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 5.353
จุนสี	วิธีทำมอร์แดนก่อนการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 5.329
	วิธีทำมอร์แดนพร้อมการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 5.617
	วิธีทำมอร์แดนท์หลังการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่ 5.490

สนิมเหล็ก	วิธีทำมอร์แดนก่อนการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่	3.949
	วิธีทำมอร์แดนพร้อมการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่	4.055
	วิธีทำมอร์แดนท์หลังการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่	6.149
สแตนนัสคลอไรด์	วิธีทำมอร์แดนก่อนการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่	3.47
	วิธีทำมอร์แดนพร้อมการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่	3.621
	วิธีทำมอร์แดนท์หลังการย้อม	ให้ค่า K/S สูงสุดที่	4.193

ตารางที่ 4.7 ค่าของสี ค่าความเข้มสี ของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ใช้ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ต่างกัน ด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี

สารมอร์แดนท์	ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ (%owf)	การทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม				
		ค่าความเข้มสี K/S	ค่าของสี			ตัวอย่างผ้า
			L*	a*	b*	
ไม่ใส่สารมอร์แดนท์	5	2.204	68.98	6.57	22.44	
	10	3.735	59.29	9.18	24.11	
	20	3.329	57.35	8.93	25.33	
	30	4.546	55.67	9.61	25.89	
สารส้ม $AlK(SO_4)_2.12H_2O$	5	4.172	59.37	9.14	25.30	
	10	4.625	58.90	9.28	26.49	
	20	4.570	59.48	9.35	26.98	
	30	5.191	58.15	9.74	27.27	
จุนสี $CuSO_4.5H_2O$	5	4.607	55.83	9.58	24.58	
	10	4.918	55.00	8.71	23.90	
	20	4.994	57.51	9.35	25.09	
	30	5.329	56.40	9.62	25.74	
สนิมเหล็ก $FeSO_4.7H_2O$	5	1.834	66.07	3.03	15.54	
	10	2.116	60.61	8.12	10.80	
	20	4.04	50.91	5.76	13.63	
	30	3.994	52.78	3.60	17.14	

ตารางที่ 4.7 ค่าของสี ค่าความเข้มสี ของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ใช้ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ต่างกัน ด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี (ต่อ)

สารมอร์แดนท์	ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ (%owf)	การทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม				
		ค่าความเข้มสี K/S	ค่าของสี			ตัวอย่างผ้า
			L*	a*	b*	
สแตนนัสคลอไรด์ $SnCl_2.5H_2O$	5	0.97	80.92	3.77	22.43	
	10	1.801	72.24	13.75	21.66	
	20	2.885	69.03	7.92	28.39	
	30	3.47	66.29	8.62	28.94	

ตารางที่ 4.8 ค่าของสี ค่าความเข้มสี ของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ใช้ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ต่างกัน ด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี

สารมอร์แดนท์	ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ (%owf)	การทำมอร์แดนพร้อมการย้อม				
		ค่าความเข้มสี K/S	ค่าของสี			ตัวอย่างผ้า
			L*	a*	b*	
ไม่ใส่สารมอร์แดนท์	5	2.204	68.98	6.57	22.44	
	10	3.735	59.29	9.18	24.11	
	20	3.329	57.35	8.93	25.33	
	30	4.546	55.67	9.61	25.89	
สารส้ม $AlK(SO_4)_2.12H_2O$	5	2.201	57.64	9.87	27.03	
	10	2.446	63.27	9.00	27.80	
	20	3.671	67.39	8.62	25.57	
	30	4.898	71.36	7.32	27.00	
จุนสี $CuSO_4.5H_2O$	5	3.646	53.68	9.88	24.30	
	10	4.327	55.94	9.29	24.04	
	20	4.662	58.16	8.40	25.19	
	30	5.617	61.09	8.66	25.32	

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) ค่าของสี ค่าความเข้มสีของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ใช้ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ต่างกัน ด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี (ต่อ)

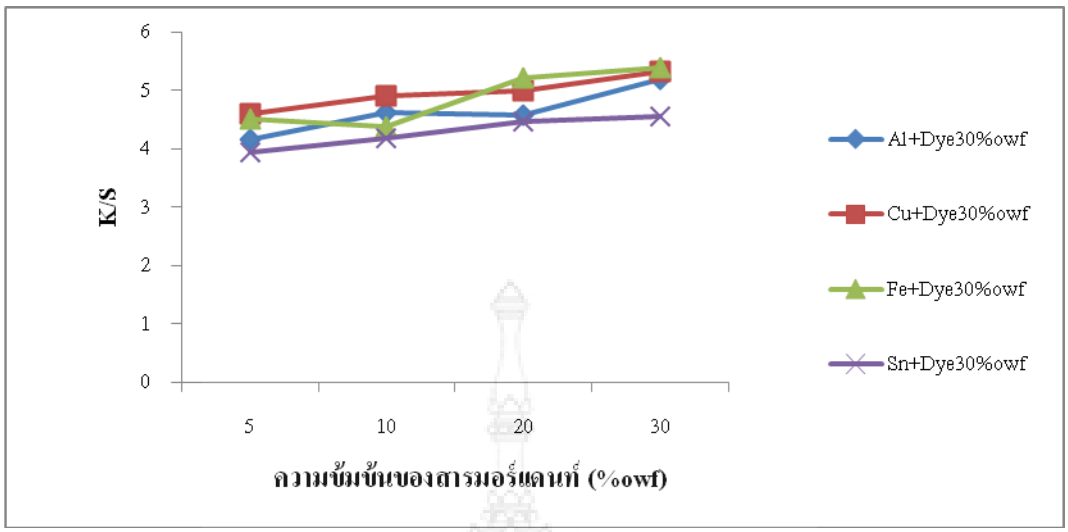
สารมอร์แดนท์	ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ (%owf)	การทำมอร์แดนพร้อมการย้อม				
		ค่าความเข้มสี K/S	ค่าของสี			ตัวอย่างผ้า
			L*	a*	b*	
สนิมเหล็ก $FeSO_4.7H_2O$	5	3.434	52.57	3.64	15.75	
	10	3.731	53.72	3.39	15.34	
	20	3.939	53.46	3.39	16.67	
	30	4.055	55.62	3.31	16.10	
สแตนนัสคลอไรด์ $SnCl_2.5H_2O$	5	2.038	64.89	8.90	27.64	
	10	3.016	65.96	8.26	28.07	
	20	3.405	68.48	8.20	29.19	
	30	3.621	75.16	6.66	29.36	

ตารางที่ 4.9 ค่าของสี ค่าความเข้มสีของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ใช้ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ต่างกัน ด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสี

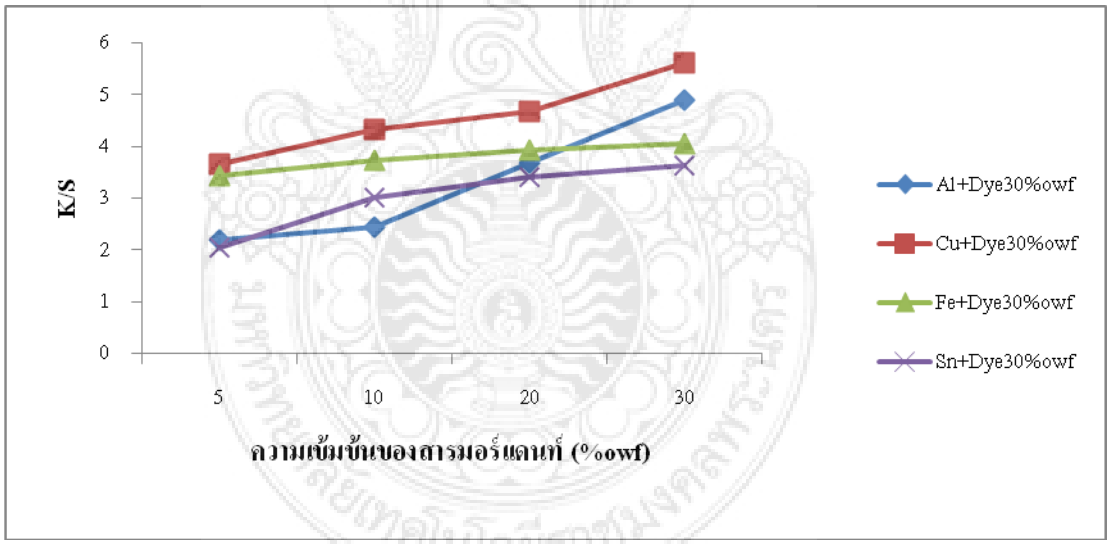
สารมอร์แดนท์	ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ (%owf)	การทำมอร์แดนหลังการย้อม				
		ค่าความเข้มสี K/S	ค่าของสี			ตัวอย่างผ้า
			L*	a*	b*	
ไม่ใส่สารมอร์แดนท์	5	2.204	68.98	6.57	22.44	
	10	3.735	59.29	9.18	24.11	
	20	3.329	57.35	8.93	25.33	
	30	4.546	55.67	9.61	25.89	
สารส้ม $AlK(SO_4)_2.12H_2O$	5	4.182	58.28	9.40	27.31	
	10	4.283	58.53	8.71	26.50	
	20	4.607	60.13	8.84	26.10	
	30	5.353	59.69	8.78	26.04	

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) ค่าของสี ค่าความเข้มสีของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไย ใช้ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ต่างกัน ด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสี (ต่อ)

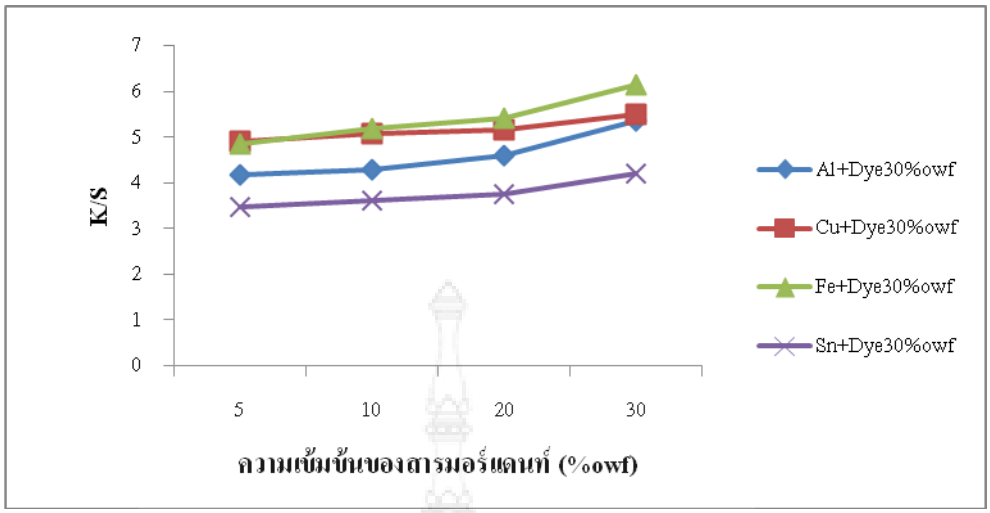
สารมอร์แดนท์	ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ (%owf)	การทำมอร์แดนหลังการย้อม				
		ค่าความเข้มสี	ค่าของสี			ตัวอย่างผ้า
		K/S	L*	a*	b*	
จุนสี $CuSO_4.5H_2O$	5	4.904	54.89	8.51	24.65	
	10	5.087	53.77	7.90	23.78	
	20	5.168	55.72	7.89	24.19	
	30	5.490	53.66	8.74	24.63	
สนิมเหล็ก $FeSO_4.7H_2O$	5	4.850	48.21	3.44	14.81	
	10	5.190	47.12	3.12	14.00	
	20	5.417	46.19	3.05	13.97	
	30	6.149	43.11	3.27	12.83	
สแตนนัสคลอไรด์ $SnCl_2.5H_2O$	5	3.462	61.58	9.31	28.17	
	10	3.609	63.80	8.52	27.46	
	20	3.752	63.31	8.38	26.81	
	30	4.193	64.04	8.09	27.58	



ภาพที่ 4.9 ค่าความเข้มสีของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยใช้ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ต่างกัน ด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี



ภาพที่ 4.10 ค่าความเข้มสีของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยใช้ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ต่างกัน ด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี



ภาพที่ 4.11 ค่าความเข้มสีของผ้าไหมย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยใช้ความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ต่างกัน ด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสี

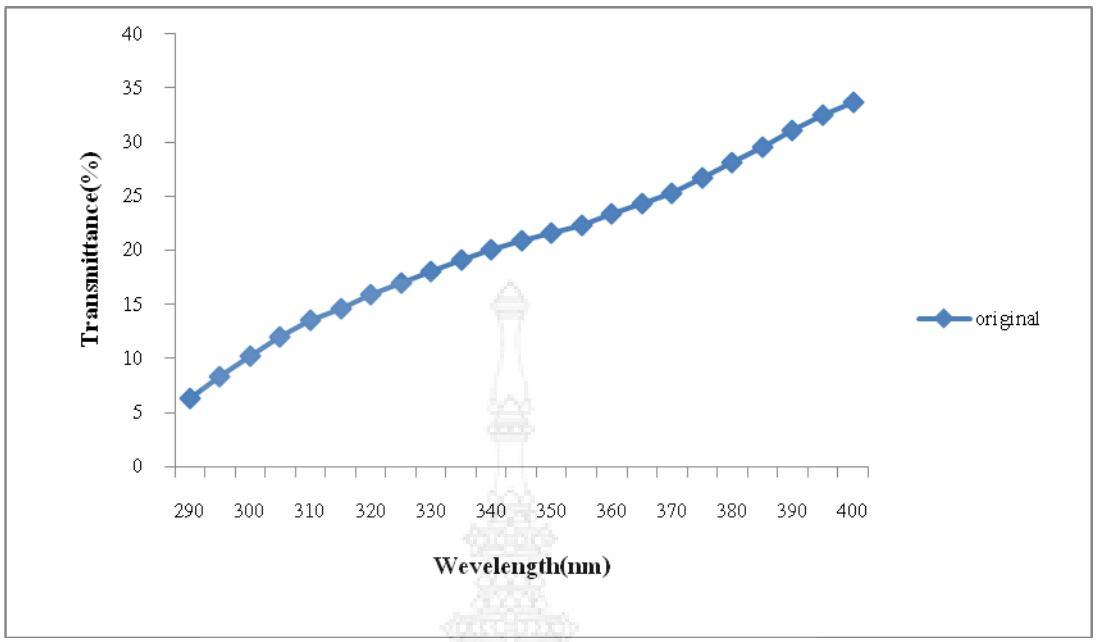
4.7 ผลการศึกษาการป้องกันรังสียูวีบนผ้าไหมด้วยใบลำไย

ผลการศึกษาสมบัติการป้องกันรังสียูวีของผ้าไหมที่ไม่ผ่านการย้อมสีและผ้าที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นต่างกันด้วยวิธีการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม ทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมและการทำมอร์แดนท์หลังการย้อม ปรากฏดังตารางที่ 4.10 – 4.12 และภาพที่ 4.12 -4.25

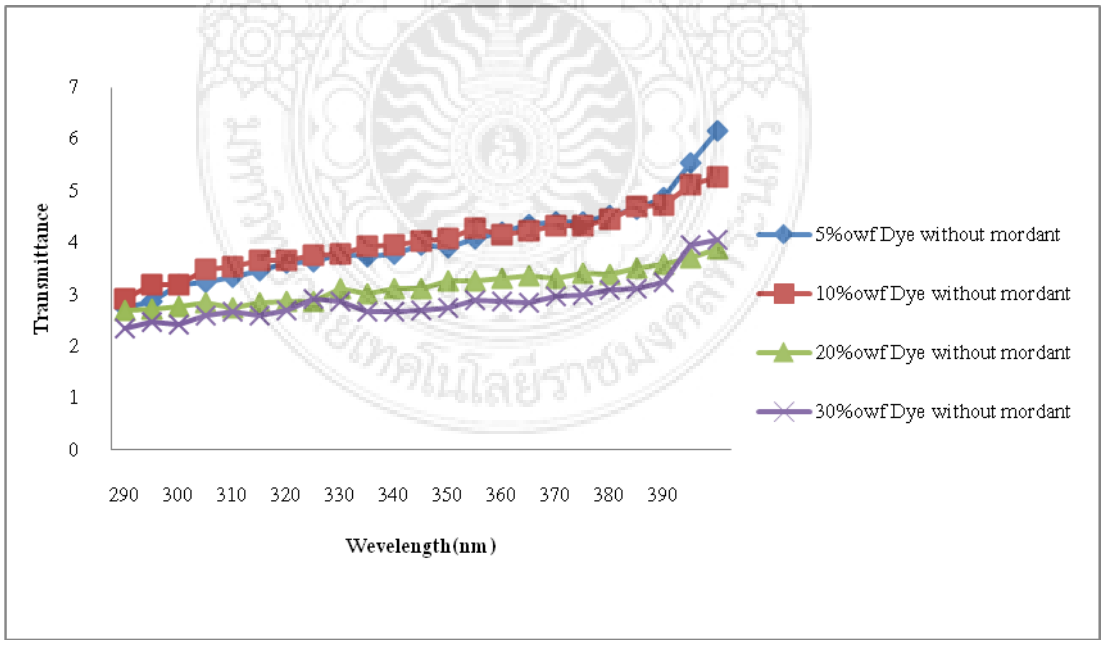
จากตารางที่ 4.10 – 4.12 และภาพที่ 4.12 – 4.25 การศึกษาการป้องกันรังสียูวี พบว่า ค่าความเข้มของสีส่งผลต่อค่าความสามารถในการป้องกันรังสียูวี (Ultraviolet Protection Factor: UPF) ระดับการป้องกันรังสียูวี (UV Protection class) และเปอร์เซ็นการส่องผ่านค่า (Teansmittance) ซึ่งผ้าที่ไม่ผ่านการย้อมสี ไม่สามารถป้องกันรังสียูวีได้ และผ้าที่ผ่านการย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นต่างกัน สามารถป้องกันรังสียูวีได้ในระดับดีมากถึงดีเยี่ยม และเปอร์เซ็นการส่องผ่านค่า (Teansmittance) มีค่าต่ำกว่า 5 สามารถป้องกันรังสียูวีได้ โดยเมื่อความเข้มข้นของสารละลายสีย้อมมากขึ้นทำให้ความสามารถในการป้องกันรังสียูวีเพิ่มขึ้นและเมื่อความเข้มข้นของสารละลายสีย้อมน้อยลงทำให้ความสามารถในการป้องกันรังสียูวีลดลง

ตารางที่ 4.10 ความสามารถในการป้องกันรังสียูวี (Ultraviolet Protection Factor : UPF) และระดับการป้องกันรังสียูวี (UV Protection class)ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นต่างกันและด้วยวิธีทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี

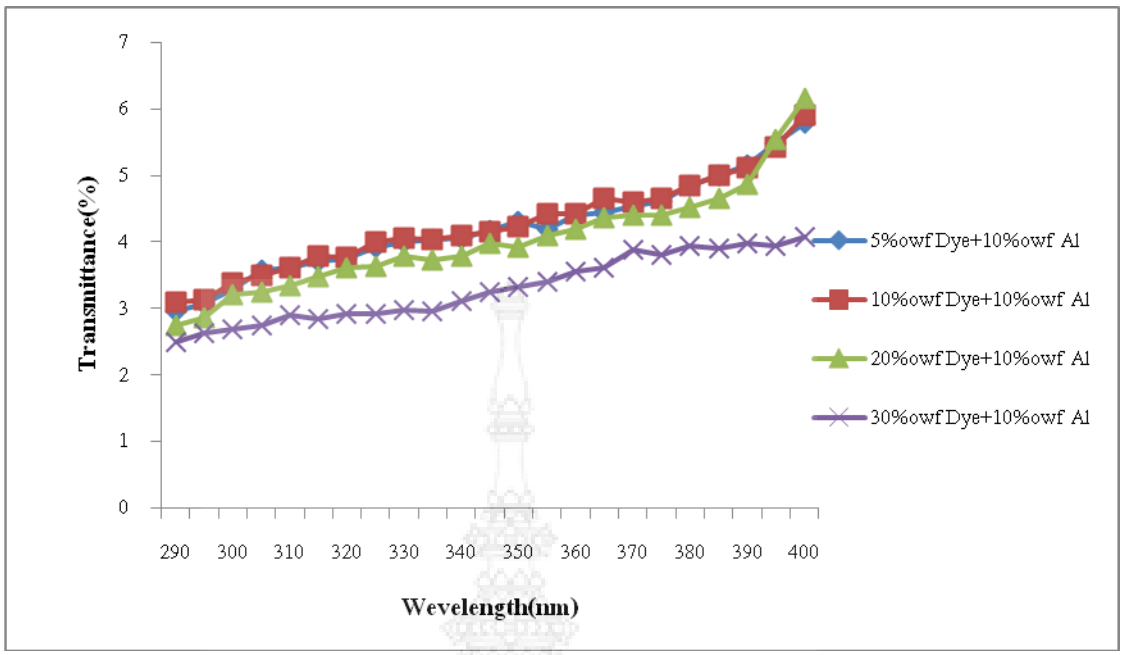
ลำดับ	ความเข้มข้นสี (% owf)	สารมอร์แดนท์	ค่า UPF	ระดับการป้องกันรังสียูวี	ค่า K/S
1.	ผ้าไม่ผ่านการย้อมสี	-	9.05	ไม่สามารถป้องกันได้	0.095
2.	5	ไม่ใส่สารมอร์แดนท์	30.6	ดีมาก	2.204
3.	10		38.1	ดีมาก	3.735
4.	20		38.5	ดีมาก	3.329
5.	30		38.7	ดีมาก	4.546
6.	5	สารส้ม $AlK(SO_4)_2.12H_2O$	27.1	ดีมาก	2.695
7.	10		39.1	ดีมาก	2.946
8.	20		42.3	ดีเยี่ยม	4.151
9.	30		41.6	ดีเยี่ยม	5.037
10.	5	จุนสี $CuSO_4.5H_2O$	39.2	ดีมาก	2.344
11.	10		31.6	ดีมาก	4.09
12.	20		38.1	ดีมาก	4.417
13.	30		39.2	ดีมาก	4.564
14	5	สนิมเหล็ก $FeSO_4.7H_2O$	30.6	ดีมาก	2.777
15.	10		34.1	ดีมาก	2.597
16.	20		41.2	ดีเยี่ยม	3.991
17.	30		42.9	ดีเยี่ยม	4.631
18.	5	สแตนนัสคลอไรด์ $SnCl_2.5H_2O$	32.5	ดีมาก	2.774
19.	10		37.5	ดีมาก	3.199
20.	20		42	ดีเยี่ยม	3.77
21.	30		44.2	ดีเยี่ยม	4.172



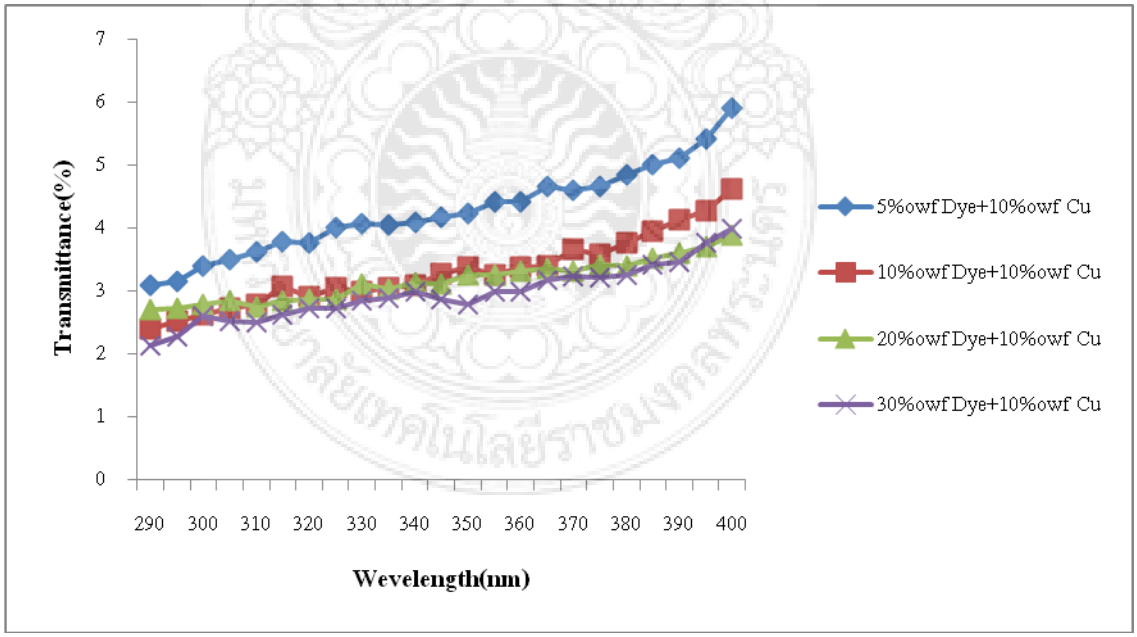
ภาพที่4.12 กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี(Transmittance ; %)
ของผ้าไม่ผ่านการย้อมสี



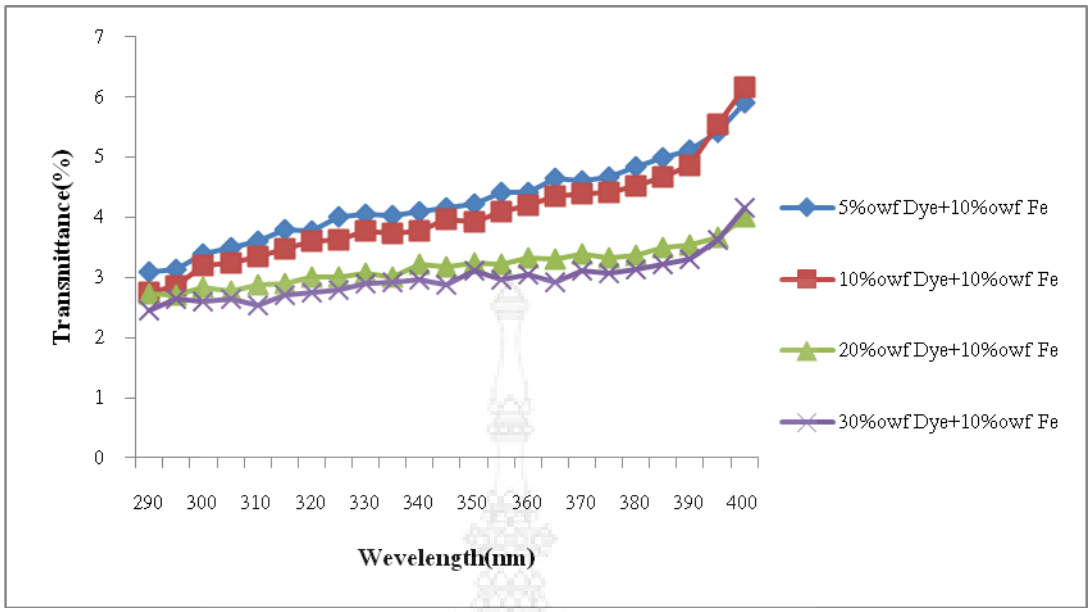
ภาพที่ 4.13 กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วย
สารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยไม่ใส่สารมอร์แดนท์



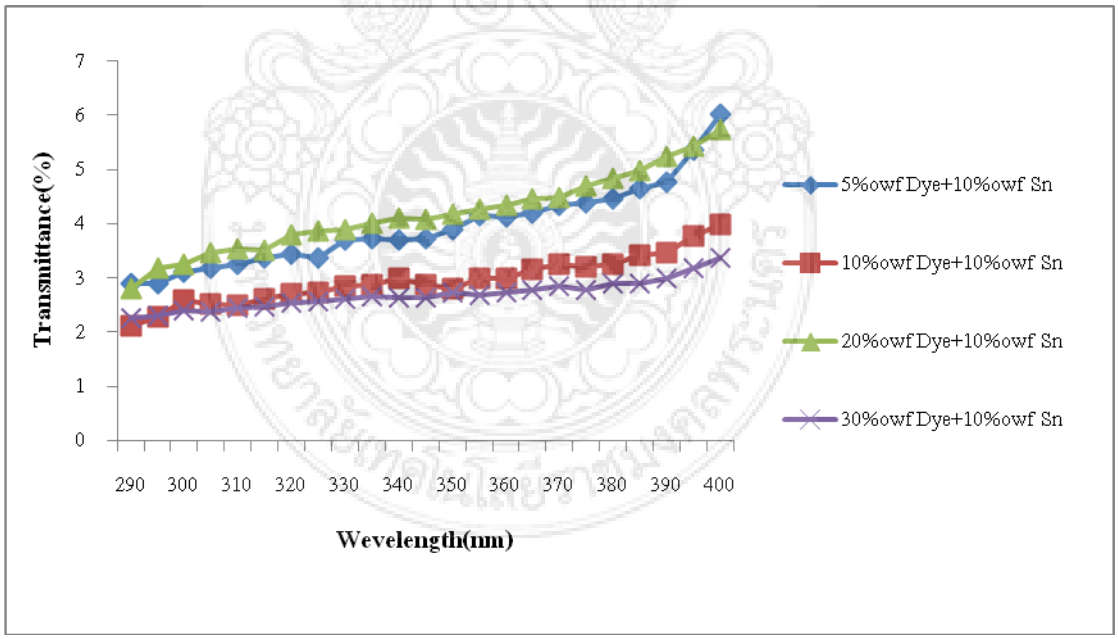
ภาพที่ 4.14 กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สารส้มเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี



ภาพที่ 4.15 กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่จุนสีเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี



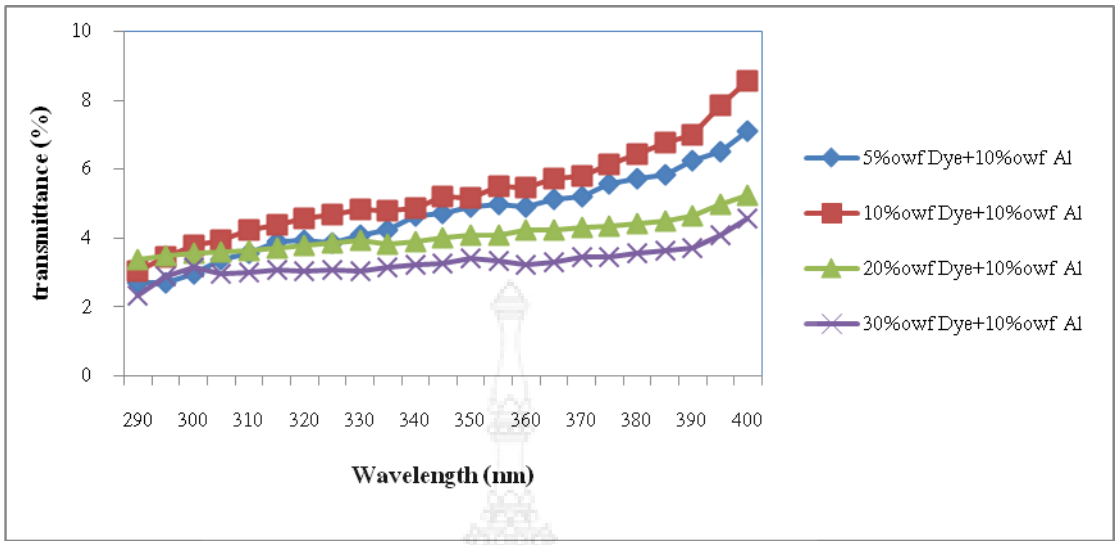
ภาพที่ 4.16 กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สนิมเหล็กเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี



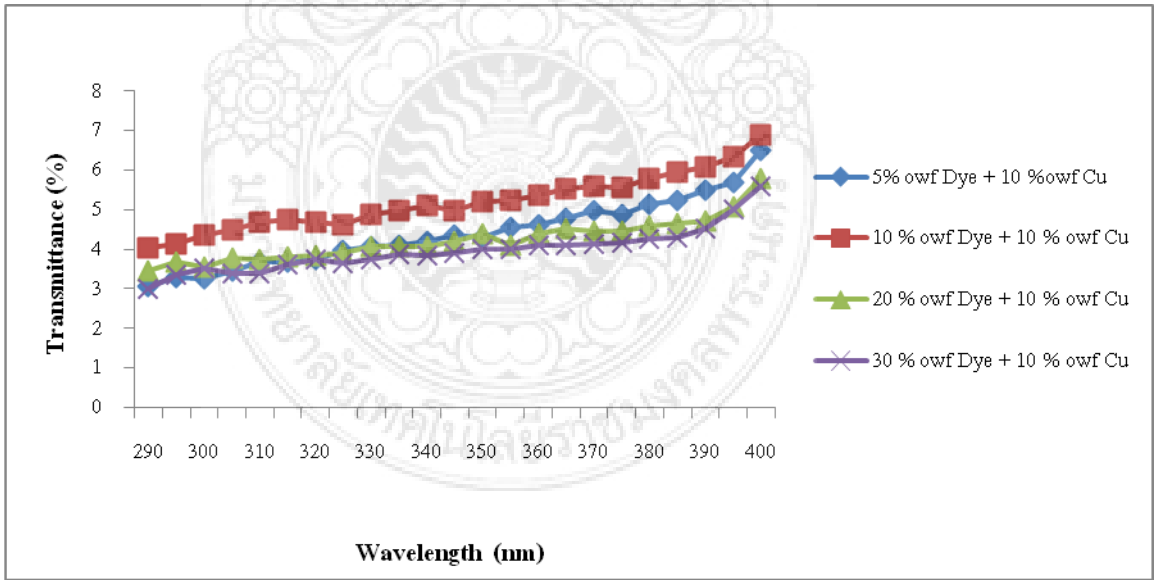
ภาพที่ 4.17 กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สแตนนัสคลอไรด์เป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมสี

ตารางที่ 4.11 ความสามารถในการป้องกันรังสียูวี (Ultraviolet Protection Factor : UPF) และระดับการป้องกันรังสียูวี (UV Protection class)ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นต่างกันด้วยวิธีทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี

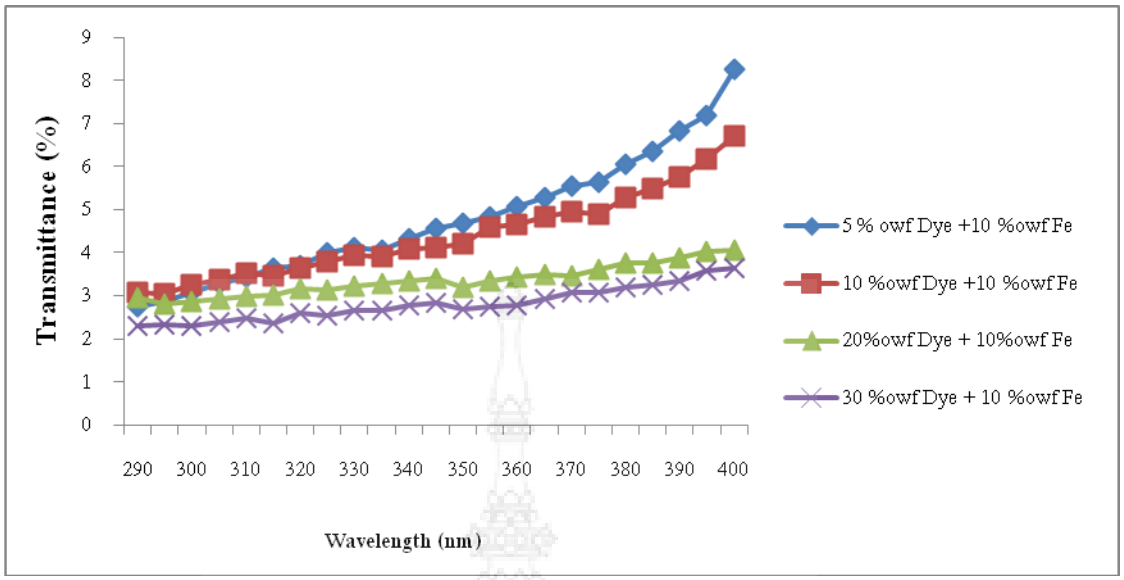
ลำดับ	ความเข้มข้นสี (% owf)	สารมอร์แดนท์	UPF	ระดับการป้องกันรังสียูวี	ค่า K/S
1.	ผ้าไม่ผ่านการย้อมสี	-	9.05	ไม่สามารถป้องกันได้	0.095
2.	5	ไม่ใส่สารมอร์แดนท์	30.6	ดีมาก	2.204
3.	10		38.1	ดีมาก	3.735
4.	20		38.5	ดีมาก	3.329
5.	30		38.7	ดีมาก	4.546
6.	5	สารส้ม $AlK(SO_4)_2.12H_2O$	25.2	ดีมาก	1.264
7.	10		30.1	ดีมาก	1.284
8.	20		36.4	ดีมาก	2.917
9.	30		39.3	ดีเยี่ยม	3.943
10.	5	จุนสี $CuSO_4.5H_2O$	24.1	ดี	2.118
11.	10		31.8	ดีมาก	2.723
12.	20		32	ดีมาก	3.953
13.	30		39.3	ดีเยี่ยม	5.066
14	5	สนิมเหล็ก $FeSO_4.7H_2O$	31.6	ดีมาก	1.834
15.	10		32.6	ดีมาก	2.116
16.	20		35	ดีมาก	4.04
17.	30		43.4	ดีเยี่ยม	3.994
18.	5	สแตนนัสคลอไรด์ $SnCl_2.5H_2O$	28.4	ดีมาก	2.011
19.	10		28.5	ดีมาก	1.801
20.	20		29.4	ดีมาก	2.885
21.	30		33	ดีมาก	3.47



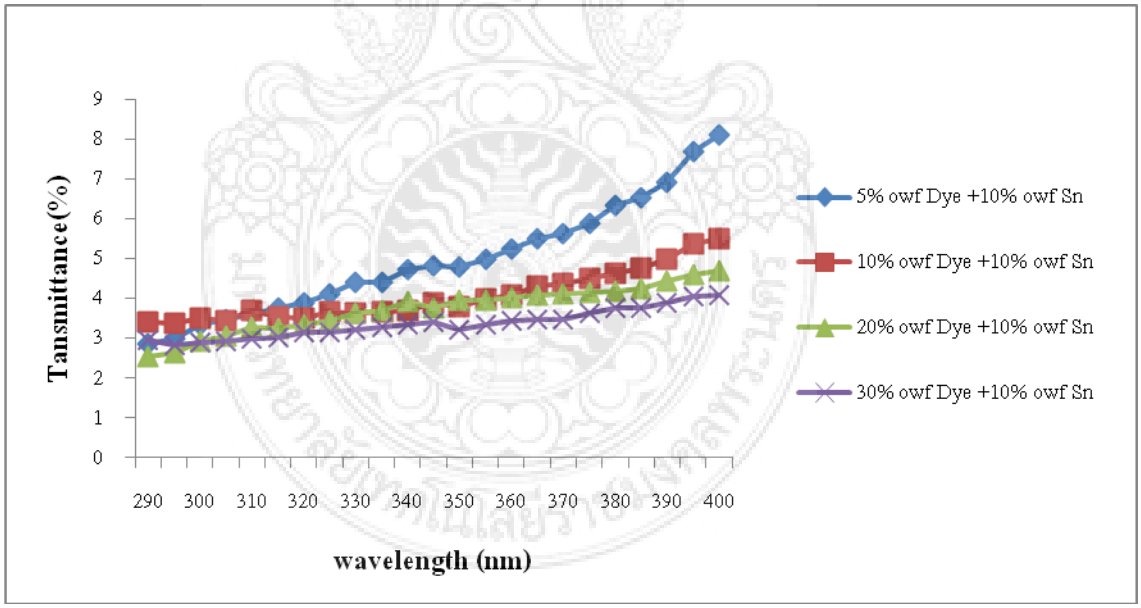
ภาพที่ 4.18 กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สารส้มเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี



ภาพที่ 4.19 กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่จุนสีเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี



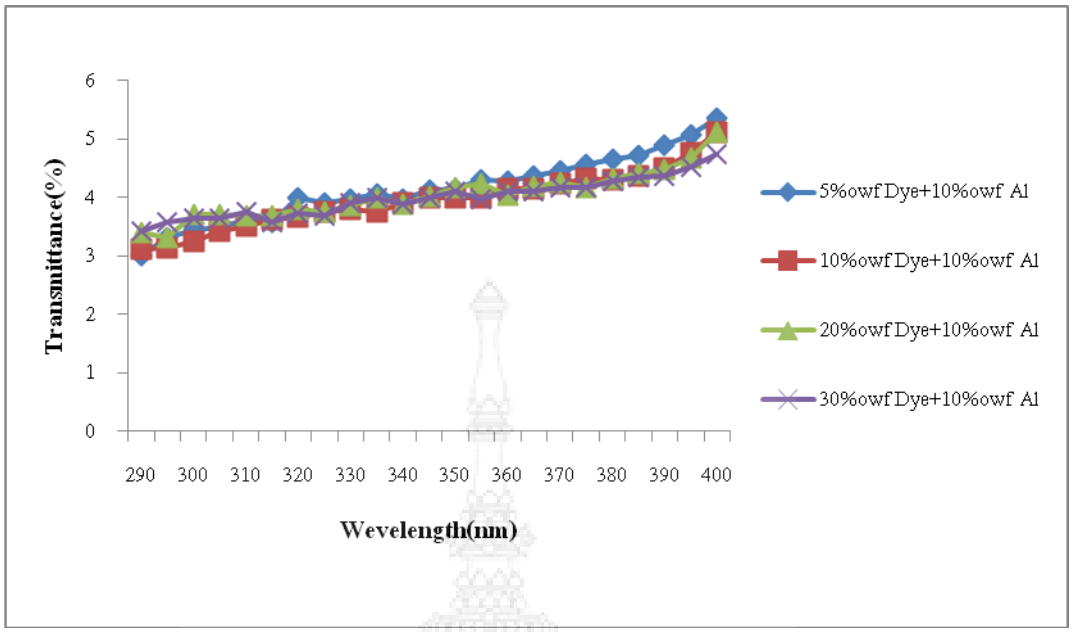
ภาพที่ 4.20 กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สนิมเหล็กเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอแดนท์พร้อมการย้อมสี



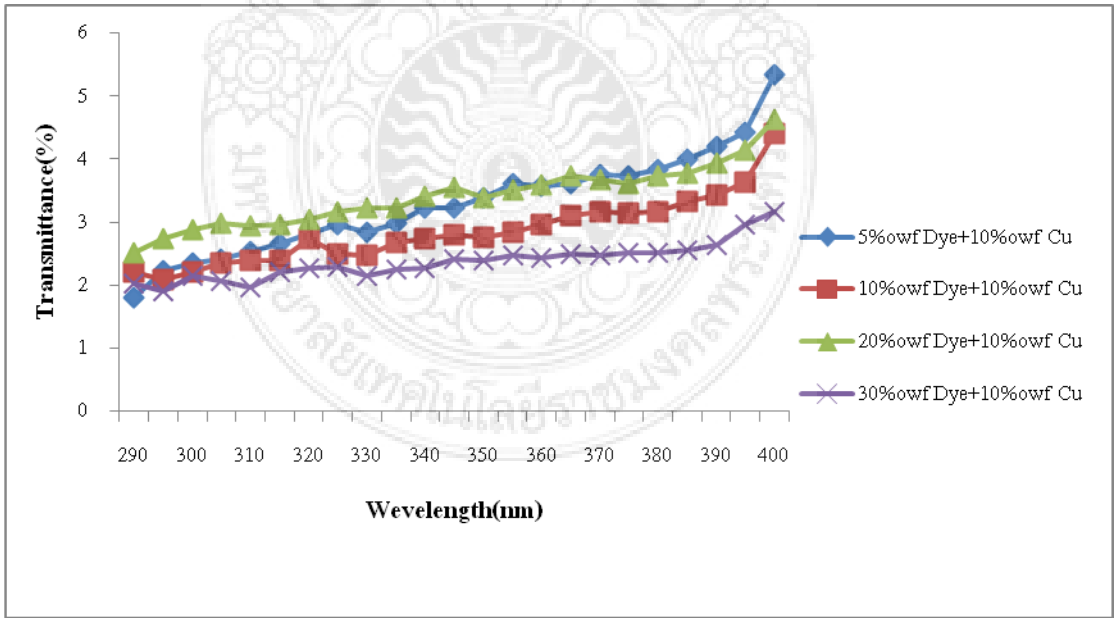
ภาพที่ 4.21 กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สแตนนัสคลอไรด์เป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสี

ตารางที่ 4.12 ความสามารถในการป้องกันรังสียูวี (Ultraviolet Protection Factor : UPF) และระดับการป้องกันรังสียูวี (UV Protection class)ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้นต่างกันด้วยวิธีทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสี

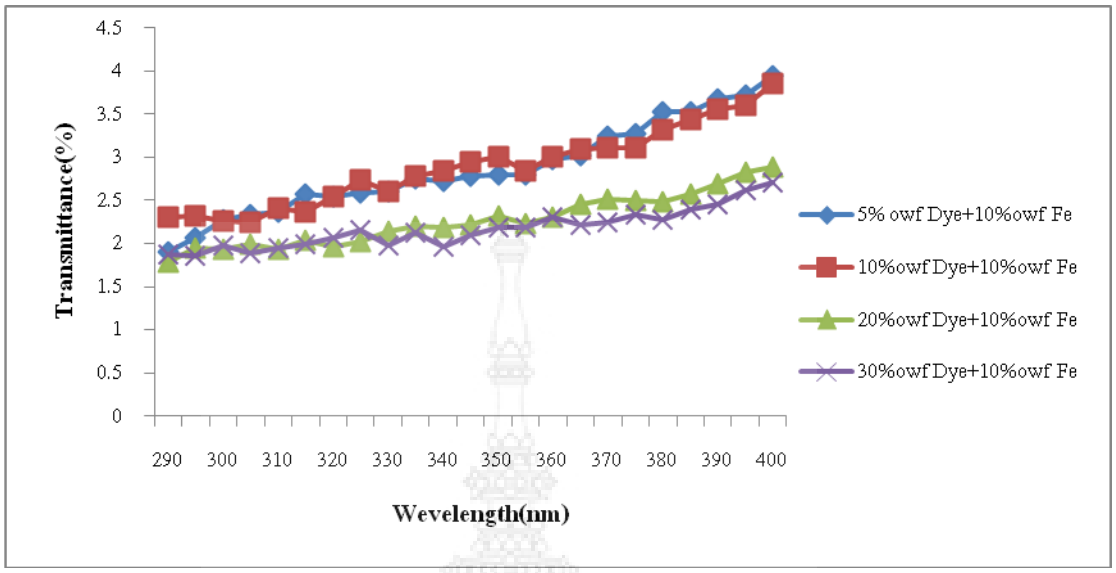
ลำดับ	ความเข้มข้นสี (% owf)	สารมอร์แดนท์	UPF	ระดับการป้องกันรังสียูวี	ค่า K/S
1.	ผ้าไม่ผ่านการย้อมสี	-	9.05	ไม่สามารถป้องกันได้	0.095
2.	5	ไม่ใส่สารมอร์แดนท์	30.6	ดีมาก	2.204
3.	10		38.1	ดีมาก	3.735
4.	20		38.5	ดีมาก	3.329
5.	30		38.7	ดีมาก	4.546
6.	5	สารส้ม $AlK(SO_4)_2.12H_2O$	26.6	ดีมาก	2.173
7.	10		27.6	ดีมาก	3.405
8.	20		28.9	ดีมาก	3.642
9.	30		29.2	ดีมาก	4.23
10.	5	จุนสี $CuSO_4.5H_2O$	25.5	ดีมาก	2.102
11.	10		47.6	ดีเยี่ยม	2.964
12.	20		51.3	ดีเยี่ยม	4.366
13.	30		59.6	ดีเยี่ยม	5.158
14	5	สนิมเหล็ก $FeSO_4.7H_2O$	43.9	ดีเยี่ยม	3.123
15.	10		44.7	ดีเยี่ยม	3.986
16.	20		56.1	ดีเยี่ยม	4.203
17.	30		56.2	ดีเยี่ยม	5.176
18.	5	สแตนนัสคลอไรด์ $SnCl_25H_2O$	29.4	ดีมาก	3.023
19.	10		31.1	ดีมาก	2.798
20.	20		33.4	ดีมาก	3.189
21.	30		45.6	ดีเยี่ยม	4.12



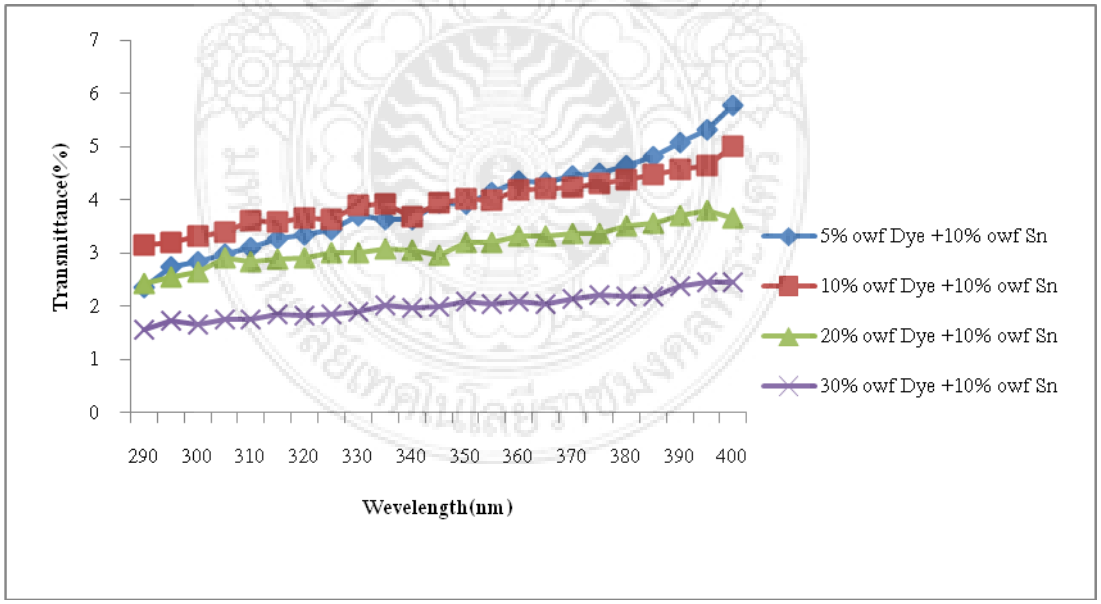
ภาพที่ 4.22 กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สารส้มเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสี



ภาพที่ 4.23 กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่จุนสีเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสี



ภาพที่ 4.24 กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สนิมเหล็กเป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอรNแดนท์หลังการย้อมสี



ภาพที่ 4.25 กราฟเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของรังสียูวี (Transmittance ; %) ของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยโดยใส่สแตนนัสคลอไรด์เป็นสารมอร์แดนท์ด้วยวิธีทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสี

4.8 การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ (Color fastness to water) มาตรฐาน ISO 105-E01:2010

การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ(Color fastness to water) มาตรฐาน ISO 105-E01:2010 บนผ้าไหมที่ย้อมสีด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้น 30 % owf โดยใช้สารมอร์แดนท์ความเข้มข้นที่ 10 % owf ด้วยวิธีการย้อมแบบทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมและการทำมอร์แดนท์หลังการย้อม ปรากฏดังตารางที่ 4.13

จากตารางที่ 4.13 แสดงผลการทดสอบความคงทนสีต่อน้ำ พบว่า ค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสีอยู่ในระดับดีมาก (4-5) และค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีอยู่ในระดับดี - ดีมาก (4-5)

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ (Color fastness to water) มาตรฐาน ISO 105-E01:2010

รหัสชิ้นงาน	ค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี	ค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสี					
		อะซิเตด	ฝ้าย	ไนลอน	โพลีเอสเตอร์	อะคลิลิค	ขนสัตว์
30W	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4
Pre mordant							
30AlP	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
30CUP	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4
30FeP	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
30SnP	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4
Post mordant							
30AlPo	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4
30CuPo	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
30FePo	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
30SnPo	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

หมายเหตุ : W คือ ไม่ใส่สารมอร์แดนท์, Al คือ สารส้ม, Cu คือ จุนสี, Fe คือ สนิมเหล็ก, Sn คือ สแตนนัสคลอไรด์, P คือ ทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม, Po คือ ทำมอร์แดนท์หลังการย้อม, 30 คือ สารละลายสีย้อม 30 % owf

4.9 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง(Color fastness to washing) มาตรฐาน ISO 105-C06:AIS:2010

การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง(Color fastness to washing) มาตรฐาน ISO 105-C06:AIS:2010 บนผ้าไหมที่ย้อมสีด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้น 30 % owf โดยใช้สารมอร์แดนท์ความเข้มข้นที่ 10 % owf ด้วยวิธีการย้อมแบบทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมและการทำมอร์แดนท์หลังการย้อม ปรากฏดังตารางที่ 4.14

จากตารางที่ 4.14 แสดงผลการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง พบว่า ค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสีและค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีอยู่ในระดับดีมาก (4-5)

ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบความคงทนสีต่อการซักล้าง(Color fastness to washing) มาตรฐาน ISO 105-C06:AIS:2010

รหัสชิ้นงาน	ค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี	ค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสี					
		อะซิเตด	ฝ้าย	ไนลอน	โพลีเอสเตอร์	อะคลิลิค	ขนสัตว์
30W	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Pre mordant							
30AlP	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
30CuP	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
30FeP	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
30SnP	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Post mordant							
30AlPo	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
30CuPo	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
30FePo	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
30SnPo	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

หมายเหตุ : W คือ ไม่ใส่สารมอร์แดนท์, Al คือ สารส้ม, Cu คือ จุนสี, Fe คือ สนิมเหล็ก, Sn คือ สแตนนัสคลอไรด์, P คือ ทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม, Po คือ ทำมอร์แดนท์หลังการย้อม, 30 คือ สารละลายสีย้อม 30 % ow

4.10 การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู(Color fastness torubbing) มาตรฐาน ISO 105-X12:2001

การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู(Color fastness torubbing) มาตรฐาน ISO 105-X12:2001 บนผ้าไหมที่ย้อมสีด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้น 30 % owf โดยใช้สารมอร์แดนท์ความเข้มข้นที่ 10 % owf ด้วยวิธีการย้อมแบบทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมและการทำมอร์แดนท์หลังการย้อม ปรากฏดังตารางที่ 4.15

จากตารางที่ 4.15 แสดงผลการทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู พบว่า ค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสีในระดับ ดี – ดีมาก (4-5) ทั้งในสภาวะเปียกและแห้ง

ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู(Color fastness torubbing) มาตรฐาน ISO 105-X12:2001

รหัสชิ้นงาน	ค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี			
	ด้ายพุ่ง		ด้ายยืน	
	เปียก	แห้ง	เปียก	แห้ง
30W	4	4-5	4	4-5
Pre mordant				
30AlP	4	4-5	4	4-5
30CuP	4	4-5	4	4-5
30FeP	4	4-5	4	4-5
30SnP	4	4-5	4	4-5
Post mordant				
30AlPo	4	4-5	4	4-5
30CuPo	4	4-5	4	4-5
30FePo	4	4-5	4	4-5
30SnPo	4	4	4	4

หมายเหตุ : W คือ ไม่ใส่สารมอร์แดนท์, Al คือ สารส้ม, Cu คือ จุนสี, Fe คือ สนิมเหล็ก, Sn คือ สแตนนัสคลอไรด์, P คือ ทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม, Po คือ ทำมอร์แดนท์หลังการย้อม, 30 คือ สารละลายสีย้อม 30 % owf

4.11 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ(สภาวะกรด)(Color fastness toperpiration) มาตรฐาน ISO 105-E04:2008

การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ(สภาวะกรด)(Color fastness toperpiration) มาตรฐาน ISO 105-E04:2008บนผ้าไหมที่ย้อมสีด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้น 30 % owf โดยใช้สารมอร์แดนท์ความเข้มข้นที่ 10 % owf ด้วยวิธีการย้อมแบบทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมและการทำมอร์แดนท์หลังการย้อม ปรากฏดังตารางที่ 4.16

จากตารางที่ 4.16 แสดงผลการทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อเทียม (สภาวะกรด) พบว่า ค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสีและค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีอยู่ในระดับดีมาก (4-5)

ตารางที่ 4.16 ผลของความคงทนของสีต่อเหงื่อเทียม(สภาวะกรด)(Color fastness toperpiration) มาตรฐาน ISO 105-E04:2008

รหัสชิ้นงาน	ค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี	ค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสี					
		อะซิเตด	ฝ้าย	ไนลอน	โพลีเอสเตอร์	อะคลิลิค	ขนสัตว์
30W	4	4-5	4	4-5	4-5	4	4
Pre mordant							
30AlP	4	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5
30CuP	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5	4-5	4
30FeP	4	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4
30SnP	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4
Post mordant							
30AlPo	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4
30CuPo	4	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5
30FePo	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
30SnPo	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

หมายเหตุ : W คือ ไม่ใส่สารมอร์แดนท์, Al คือ สารส้ม, Cu คือ จุนสี, Fe คือ สนิมเหล็ก, Sn คือ สแตนนัสคลอไรด์, P คือ ทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม, Po คือ ทำมอร์แดนท์หลังการย้อม, 30 คือ สารละลายสีย้อม 30 % ow

4.12 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ(สภาวะด่าง)(Color fastness toperpiration) มาตรฐาน ISO 105-E04:2008

การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ(สภาวะด่าง)(Color fastness toperpiration) มาตรฐานISO 105-E04:2008บนผ้าไหมที่ย้อมสีด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้น 30 % owf โดยใช้สารมอร์แดนท์ความเข้มข้นที่ 10 % owf ด้วยวิธีการย้อมแบบทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมและการทำมอร์แดนท์หลังการย้อม ปรากฏดังตารางที่ 4.17

จากตารางที่ 4.17 แสดงผลการทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อเทียม (สภาวะด่าง) พบว่าค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสีและค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีอยู่ในระดับดีมาก (4-5)

ตารางที่ 4.17 ผลการความคงทนของสีต่อเหงื่อเทียม(สภาวะด่าง)(Color fastness toperpiration) มาตรฐาน ISO 105-E04:2008

รหัสชิ้นงาน	ค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี	ค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสี					
		อะซิเตด	ฝ้าย	ไนลอน	โพลีเอสเตอร์	อะคลิลิค	ขนสัตว์
30W	4	4-5	3-4	4	4	4	4
Pre mordant							
30AlP	4	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4
30CuP	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5	4-5	4
30FeP	4	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4
30SnP	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4
Post mordant							
30AlPo	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4
30CuPo	4	4-5	3-4	4-5	4-5	4	4
30FePo	3-4	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5
30SnPo	4	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5

หมายเหตุ : W คือ ไม่ใส่สารมอร์แดนท์, Al คือ สารส้ม, Cu คือ จุนสี, Fe คือ สนิมเหล็ก, Sn คือ สแตนนัสคลอไรด์, P คือ ทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม, Po คือ ทำมอร์แดนท์หลังการย้อม, 30 คือ สารละลายสีย้อม 30 % owf

4.13 การทดสอบความคงทนของสีต่อแสงแดดเทียม(Color fastness to artificial light:xenon arc fading lamd test) มาตรฐาน ISO 105-B20:1994

การทดสอบความคงทนของสีต่อแสงแดดเทียม(Color fastness to artificial light:xenon arc fading lamd test) มาตรฐาน ISO 105-B20:1994 บนผ้าไหมที่ย้อมสีด้วยสารละลายสีย้อมจากใบลำไยที่ความเข้มข้น 30 % owf โดยใช้สารมอร์แดนท์ความเข้มข้นที่ 10 % owf ด้วยวิธีการย้อมแบบทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมและการทำมอร์แดนท์หลังการย้อม ปรากฏดังตารางที่ 4.18

จากตารางที่ 4.18 แสดงผลการทดสอบความคงทนของสีต่อแสงแดดเทียม พบว่า ค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี โดยผ้าที่ผ่านการย้อมสีที่ไม่ใส่สารมอร์แดนท์มีความคงทนต่อแสงต่ำ คือ ระดับ 2 และผ้าที่ผ่านการย้อมสีโดยใส่สารมอร์แดนท์สนิมเหล็กมีความคงทนต่อแสงดีที่สุด คือ ระดับ 5

ตารางที่ 4.18 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อแสงแดดเทียม(Color fastness to artificial light:xenon arc fading lamd test) มาตรฐาน ISO 105-B20:1994

รหัสชิ้นงาน	ค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี
30W	2
Pre mordant	
30AlP	4-5
30CuP	4
30FeP	5
30SnP	4-5
Post mordant	
30APo	4-5
30CuPo	3
30FePo	5
30SnPo	5

หมายเหตุ : W คือ ไม่ใส่สารมอร์แดนท์, Al คือ สารส้ม, Cu คือ จุนสี, Fe คือ สนิมเหล็ก, Sn คือ สแตนนัสคลอไรด์, P คือ ทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม, Po คือ ทำมอร์แดนท์หลังการย้อม, 30 คือ สารละลายสีย้อม 30 % owf

ภาพที่ 4.26 ภาพแสดงการทดลองการย้อมสีจากใบลำไย

ส่วนที่ 2 การออกแออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมสีใบลำไย

ในส่วนนี้เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพที่ผู้วิจัยต้องระดมความคิดจากกลุ่มประชากรวิจัย ในประชากรวิจัยกลุ่มนี้ประชากรวิจัย ในประชากรวิจัยกลุ่มนี้ประชากรวิจัย ในประชากรวิจัยกลุ่มนี้คือชาวบ้านตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ จำเพาะเจาะจงไปที่ บ้านใหม่ม่วงก่อน หมู่ 7 นั้น ในการศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีการออกแบบจากเอกสารเบื้องต้น สามารถสรุปวิเคราะห์เพื่อนำมาเชื่อมโยงกับการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอได้ดังนี้

1. การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมสีจากใบลำไยนี้ เป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (EcoDesign) หรือที่เรียกว่าการออกแบบนิเวศเศรษฐกิจ (Ecology + Economic Design) กล่าวคือ เป็นการออกแบบโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก มุ่งลดการเกิดกากของเสีย ยืดระยะเวลาการใช้งาน เพิ่มสัดส่วนการนำกลับมาใช้ใหม่ และหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระบบผลิตภัณฑ์ อันส่งผลดีต่อธุรกิจ ชุมชน และสิ่งแวดล้อมและเป็นแนวทางที่สอดคล้องและนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development)

2. การออกแบบผลิตภัณฑ์นี้เน้นวัสดุที่มาจากธรรมชาติเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทั้งวัสดุสิ่งทอที่นำมาย้อม และสีย้อมรวมทั้งสารมอแดนท์ต่างๆ มีกระบวนการผลิตที่ง่ายไม่ซับซ้อน มีการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ และการขนส่งที่ง่าย เป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่มุ่งเน้นการผลิตแบบหัตถกรรม ใช้วัสดุที่หาง่ายในชุมชน ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดต้นทุนให้ต่ำที่สุด

3. การออกแบบในโครงการนี้ ควรผสมผสานศิลปวัฒนธรรมเข้าไปในการออกแบบ ทั้งนี้เพื่อแสดงถึงอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมของพื้นถิ่น มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว ชาวบ้านหรือคนในชุมชนสามารถผลิตและพัฒนารูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของชุมชนเองได้

4.14 การวิเคราะห์ด้านการใช้วัสดุในการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

เมื่อได้วิเคราะห์ถึงความเหมาะสมในการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย จากภาคทฤษฎีไปแล้วนั้น การวิเคราะห์เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ได้จากการทดลองย้อมผ้าจากใบลำไย ซึ่งได้มีการทดสอบการย้อมเบื้องต้นพบว่าผ้าที่ผลิตมาจากกลุ่มเส้นใยโปรตีน เช่นผ้าไหม ผ้าขนสัตว์ ติดสีย้อมจากใบลำไยได้ดีกว่าผ้าที่ผลิตจากกลุ่มเส้นใยเซลลูโลส เช่นผ้าฝ้าย หรือผ้าที่มาจากเส้นใยพืช ดังนั้นการทดลองการย้อมผ้าด้วยสีที่สกัดจากใบลำไยจึงมุ่งเน้นการย้อมสีที่มาจากเส้นใยโปรตีน ในงานวิจัยเรื่องนี้จึงย้อมสีผ้าไหมเป็นหลัก เนื่องจากเป็นผ้าที่สามารถติดสีย้อมจากใบลำไยได้ดี หาง่าย มีขายทั่วไปในท้องตลาด ดังนั้นจึงสรุปผลการวิเคราะห์ได้ว่า ผ้าที่นำมาออกแบบจึงเน้นผลิตภัณฑ์ที่มาจากผ้าไหมเป็นอันดับแรก และผลิตภัณฑ์ที่มาจากผ้าฝ้ายเป็นอันดับที่รองลงมา

ในส่วนของการสรุปในเรื่องของรูปแบบของผลิตภัณฑ์ เป็นการศึกษาผลิตภัฑ์ที่มีอยู่เดิม เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามแนวความคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการผสมผสานการวิจัยแบบการมีส่วนร่วม (PAR) ระหว่างนักวิจัยกับสมาชิกกลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีธรรมชาติ บ้านใหม่ม่วงก่อน ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อหาข้อสรุปว่า ผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ย้อมสีจากใบลำไย ควรจะมีรูปแบบเป็นอย่างไร ทั้งนี้เพื่อเชื่อมโยงกับศักยภาพการผลิต รวมทั้งเงื่อนไขต่างๆ ของกลุ่มด้วย

ภาพที่ 4.27 การประชุมกลุ่มเพื่อระดมความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

4.15 การวิเคราะห์ด้านรูปแบบชองผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

ในการประชุมกลุ่มเพื่อระดมความคิดเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ภายใต้แนวคิดผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การระดมความคิดสามารถสรุปผลการวิเคราะห์การออกแบบได้ดังนี้

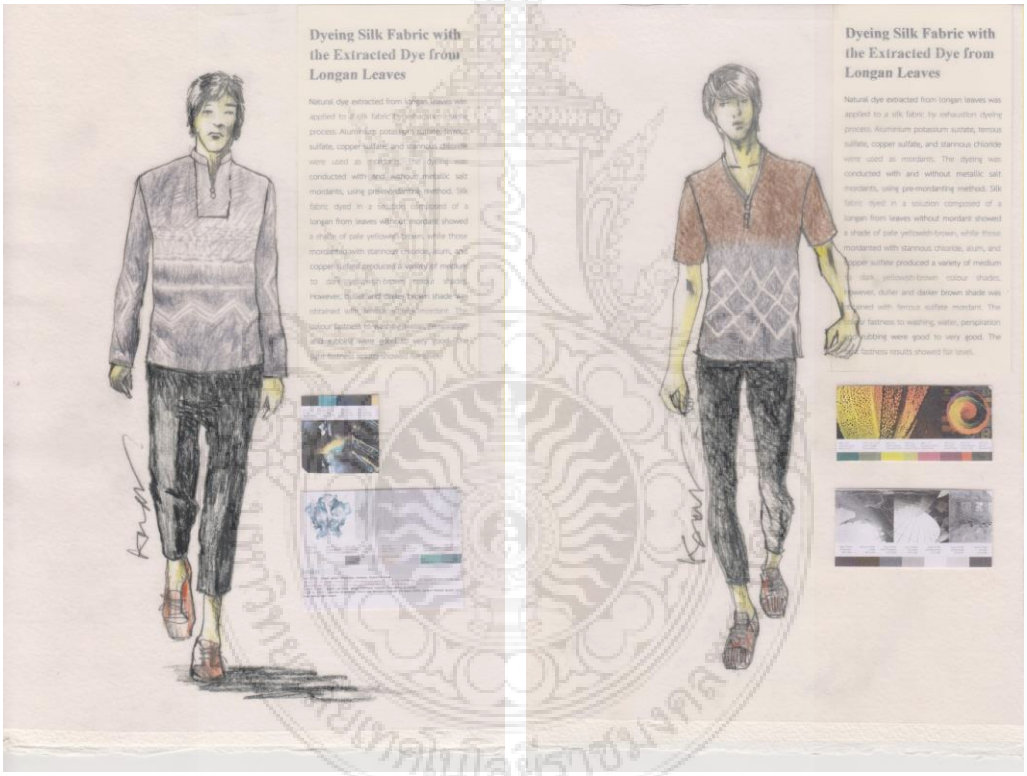
1. ผ้าย้อมสีจากใบลำไย ได้สีออกในโทนที่เป็นสีแบบธรรมชาติ ในกลุ่มสีเหลือง น้ำตาล เทา และดำ เป็นสีสันที่ไม่สดใส มีลักษณะสีที่ให้ความรู้สึกขรึม นิ่ง ธรรมชาติ ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบควรเป็นแบบที่เรียบง่าย ไม่ต้องแสดงภาพลักษณ์ที่โฉบเฉี่ยวเท่าใดนัก ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เจาะกลุ่มผู้มีรสนิยม แนวความคิดอนุรักษ์นิยม รักธรรมชาติ มีรสนิยมทางศิลปะ

2. ผลิตภัณฑ์สิ่งทอในระยะเริ่มแรกของกลุ่ม ควรเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ไม่ต้องประกอบตัดเย็บเท่าใดนัก เนื่องจากศักยภาพการผลิตของกลุ่มยังไม่สามารถตัดเย็บหรือประกอบขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทออื่นได้ นอกจากการตัดเย็บเสื้อผ้าซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่กลุ่มมีความถนัด และสามารถสร้างแบบตัดเองได้ ดังนั้นการระดมความคิดจึงสรุปว่าควรจะออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอและ

สร้างต้นแบบในสิ่งที่กลุ่มถนัดก่อน สรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์สิ่งทอของกลุ่มในระยะเริ่มแรกได้แก่ผ้าพันคอ ผ้าไหม และเสื้อลำลองผ้าฝ้าย

3. การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอในระยะแรกนี้ เน้นการออกแบบลวดลายผ้าด้วยการมัดย้อม ให้มีลักษณะลวดลายที่หลากหลาย สามารถย้อมได้ทั้งสีเดียวและหลายสี

4. ขั้นตอนในการผลิตทุกขั้นตอนเน้นความเป็นธรรมชาติ ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม วัสดุที่ใช้ย้อมเป็นธรรมชาติทั้งหมด โดยเฉพาะสีย้อมและสารมอร์แดนท์ควรเป็นธรรมชาติมากที่สุด เนื่องด้วยต้องคำนึงถึงการทิ้งกากของเสียและน้ำ รวมทั้งสุขภาพของผู้ย้อมสี



ภาพที่ 4.28 ภาพร่างการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย

ภาพที่ 4.29 ภาพร่างการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย

ภาพที่ 4.30 ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย

ภาพที่ 4.31 ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย

ภาพที่ 4.32 ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย

ภาพที่ 4.33 ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย

ภาพที่ 4.34 ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย

ภาพที่ 4.35 ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย

ภาพที่ 4.36 ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย

ภาพที่ 4.37 ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย

ภาพที่ 4.38 ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย

ภาพที่ 4.39 ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย

ภาพที่ 4.40 ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย

บทที่ 5
ผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัยเรื่องนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ ส่วนที่ 1 การทดลองย้อมสีธรรมชาติจากใบลำไย และส่วนที่ 2 การออกแออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมสีใบลำไย โดยงานวิจัยเรื่องนี้เป็นการผสมผสานการวิจัยเชิงทดลอง และการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยมีผลการวิจัยดังนี้

ส่วนที่ 1 การทดลองย้อมสีธรรมชาติจากใบลำไย

5.1 สรุปผลการทดลอง

ในการศึกษาสมบัติความคงทนของสีและการป้องกันรังสียูวีของผ้าไหมย้อมด้วยใบลำไย พบว่าสารละลายสีย้อมที่สกัดด้วยใบลำไย เมื่อนำไปวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสงด้วยเครื่องสเปกโตโฟโมโตรมิเตอร์ พบว่าการดูดกลืนคลื่นแสงสูงที่สุด ที่ความยาวคลื่น 250 นาโนเมตร และได้ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการย้อม คือ อุณหภูมิ, เวลา และ pH พบว่าสภาวะที่เหมาะสม คือ อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 50 นาที pH 3 เมื่อนำมาศึกษาอิทธิพลความเข้มข้นของสีย้อมและศึกษาอิทธิพลความเข้มข้นของสารมอร์แดนท์ที่ความเข้มข้นต่างกัน โดยการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม การทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมและการทำมอร์แดนท์หลังการย้อมพบว่าเมื่อความเข้มข้นเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ผ้ามีความเข้มมากขึ้น นอกจากนี้สารมอร์แดนท์แต่ละชนิดยังให้สีที่แตกต่างกัน คือ สารส้มให้สีน้ำตาล จุนสีให้สีน้ำตาลออกดำ สนิมเหล็กให้สีเทาดำ และสแตนนัสคลอไรด์ให้สีเหลืองอ่อน และเมื่อทำการศึกษาการป้องกันรังสียูวี พบว่าการทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมและการทำมอร์แดนท์หลังการย้อมสามารถป้องกันรังสียูวีในระดับดีมากถึงดีเยี่ยมและการทำมอร์แดนท์พร้อมการย้อมสามารถป้องกันรังสียูวีในระดับดีถึงดีมากและศึกษาสมบัติความคงทนของสีโดยนำผ้าที่ทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อมและการทำมอร์แดนท์หลังการย้อมที่ความเข้มข้นของสี 30 % owf พบว่าความคงทนของสีต่อน้ำ,ต่อการซัก,ต่อเหงื่อ,ต่อการขัดถูอยู่ในระดับดีถึงดีมากและต่อแสง คือ ผ้าที่ผ่านการย้อมสีที่ไม่ใส่สารมอร์แดนท์มีความคงทนต่อแสงต่ำ คือ ระดับ 2 และผ้าที่ผ่านการย้อมสีโดยใส่สารมอร์แดนท์สนิมเหล็กมีความคงทนต่อแสงดีที่สุดคือ ระดับ 5

ส่วนที่ 2 การออกแออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมสีใบลำไย

5.2 สรุปผลการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากสีย้อมใบลำไย

ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ มีความต่อเนื่องกับผลการทดลองในส่วนที่หนึ่ง กล่าวถึงความต่อเนื่องคือ การย้อมสีจากใบลำไยให้สีที่ว่ารมอแดนท์ต่างกันโดยสารส้มให้สีน้ำตาล จุนสีให้สีน้ำตาลออกดำ สนิมเหล็กให้สีเทาดำ และสแตนนัสคลอไรด์ให้สีเหลืองอ่อน เป็นสีที่ให้ความรู้สึกขรึมนิ่ง ธรรมชาติ ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบควรเป็นแบบที่เรียบง่าย ไม่ต้องแสดงภาพลักษณ์ที่โฉบเฉี่ยวเท่าใดนัก ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เจาะกลุ่มผู้มีรสนิยม แนวความคิดอนุรักษ์นิยม รักธรรมชาติ มีรสนิยมทางศิลปะ การย้อมสีจากใบลำไยสามารถย้อมติดได้ดีในผ้าส้นใยโปรตีน เช่นผ้า ในส่วนผ้าเส้นใยเซลลูโลส เช่นผ้าฝ้าย ติดสีได้น้อยกว่าแต่สามารถใช้สารช่วยติด ดังนั้นจึงสามารถสรุปผลการใช้วัสดุสิ่งทอมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์คือ ใช้ผ้าไหมกับผ้าฝ้าน เนื่องจากสามารถหาได้ง่ายในท้องตลาด รูปแบบของผลิตภัณฑ์สิ่งทอได้มาจากการระดมความคิดจากกลุ่มชาวบ้านและนักวิจัย สรุปได้คือ รูปแบบของผลิตภัฑ์สิ่งทอในระยะแรกเริ่มคือ ผ้าพันคอผ้าไหม และเสื้อผ้าฝ้ายลำลอง เนื่องด้วยศักยภาพของกลุ่มามารถเย็บผลิตภัฑ์เสื้อผ้าได้ดีกว่า ในการบวนการออกแบบทั้งหมดมุ่งเน้นในเรื่องของการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (EcoDesign) หรือที่เรียกว่าการออกแบบนิเวศเศรษฐกิจ (Ecology + Economic Design) กล่าวคือ เป็นการออกแบบโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก มุ่งลดการเกิดกากของเสีย ยืดระยะเวลาการใช้งาน เพิ่มสัดส่วนการนำกลับมาใช้ใหม่ และหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระบบผลิตภัณฑ์ อันส่งผลดีต่อธุรกิจ ชุมชน และสิ่งแวดล้อมและเป็นแนวทางที่สอดคล้องและนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในการย้อมควรใช้อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที เพื่อเป็นการประหยัดระยะเวลาในการย้อม เนื่องจากมีค่าความเข้มสีที่ใกล้เคียงกัน

5.2.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอในงานวิจัยเรื่องนี้คำนึงถึงศักยภาพของการผลิต เมื่อผู้ผลิตมีทักษะความชำนาญดีพอแล้ว ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับข้อมูลทางด้านการตลาดไปด้วย

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2530). *การย้อมสี*. กรุงเทพมหานคร : แผนกเคมีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ, ม.ป.ป. อัดสำเนา.

การย้อมสี (ออนไลน์),2556 สืบค้นจาก:http://www.textileknowledge.com (29 ธันวาคม 2556)

เครือข่ายการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจไทย. (2550). *การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ*. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2554. จาก http://www2.mtec.or.th/website/inedx.aspx

นวลจิตต์ เรืองศรีใส, *"การเลือกซื้อผ้าด้วยตนเอง"* คัลเลอร์เวย์. ปีที่ 8 ฉบับที่ 42 (กันยายน – ตุลาคม 2545). 55 - 56

นิธิ เอียวศรีวงศ์ และคณะ. (2544). *มิติทางวัฒนธรรมในยุคเศรษฐกิจพอเพียง*.กรุงเทพฯ

รอฮีม ปรามาท (แปล). (2549). *วิกฤต วิสัยทัศน์ และวงชีวิตสู่โลกอนาคต*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มติชน.

รังสียูวี (ออนไลน์),2556. สืบค้นจาก:http://www.vantadee.com (22 ธันวาคม 2556)

ต้นลำไย (ออนไลน์),2556. สืบค้นจาก:http://Wikipedia.org (5 ธันวาคม 2556)

ต้นลำไย (ออนไลน์),2556. สืบค้นจาก:http://www.potassiumchlorate.blogspot (5 ธันวาคม 2556)

ทุเรียน ปัดสำราญ, การเปรียบเทียบชนิดของโลหะไอออนในดินโคลนและดินลูกรังที่มีผลต่อการยึดติดของสีครามบนเส้นใยฝ้าย,ระดับปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร,2551

ประโยชน์ของไหม (ออนไลน์),2556. สืบค้นจาก:http://mis.agri.cmu.ac.th (2 ธันวาคม 2556)

ผ้าไหม (ออนไลน์),2556. สืบค้นจาก:http://th.wikipedia.org (2 ธันวาคม 2556)

พลอย เรืองไพโรจน์. (2550). การพัฒนามาตรฐานสีธรรมชาติเพื่อการทดสอบความคงทนต่อแสงสำหรับผ้าพื้นเมืองย้อมสธรรมชาติ. วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยศิลปากร. ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ

พินัย ห้องทองแดง.(2548).*พันธุ์ไม้ย้อมสีธรรมชาติ*. โครงการอนุรักษ์พันธุ์พืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี.

มหาวิทยาลัยศรีปทุม. (2557). *เศรษฐกิจสร้างสรรค์*. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2557. จาก www.spu.ac.th/commarts/files/2010/09/

รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์และคณะ. (2556) การย้อมสีจากสีย้อมธรรมชาติและประยุกต์ใช้งานเพื่อป้องกันรังสียูวี. สืบค้นจาก: http: //www.thaitextile.org/main/ documents (10 มีนาคม 2557)

วรากรณ์ สามโกเศศ.(2553). *เศรษฐกิจสร้างสรรค์จันทบุรี*. จันทบุรี. สำนักงานคลังจังหวัดจันทบุรี. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กันยายน 2557. จากcpd.bangkok.go.th/files/admin/warakorn25-02-55.pdf

วีระศักดิ์ อุดมกิจเดช. "ความรู้พื้นฐานเคมีเส้นใยสิ่งทอ" คัลเลอร์เวย์. ปีที่ ๘ ฉบับที่ ๔๕ (มีนาคม – เมษายน ๒๕๔๖).

ศิรินันท์ ห่อสมบัติ. (2543). *สภาวะที่เหมาะสมในการย้อมด้วยครามธรรมชาติและโซเดียมไฮโดรซัลไฟท์*. สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศูนย์ความเป็นเลิศเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม(XCEP) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ .(2552). *การออกแบบ+สิ่งแวดล้อม*. ปทุมธานี. ศูนย์เทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ

สิงห์ อินทรชูโต. (๒๕๕๓). *"ก้าวสี่ปีที่ ๙ ปรากฏการณ์"* นิตยสาร idesign. ปีที่ ๙ ฉบับที่ ๙๗. สิงหาคม ๒๕๕๓.

สิ่งทอ (ออนไลน์),2556. สืบค้นจาก: http://www.bloggang.com/viewblog.php?id=in-situ&date=12-06-2005&group=2&gblog=2 (24 มีนาคม 2557)

สีธรรมชาติ (ออนไลน์),2556. สืบค้นจาก:http://www.ist.emuac.th (17 ธันวาคม 2556)

สุพัฒน์ ชัยตั้งจิต.(2548). *การฟอกย้อมไหมด้วยสารธรรมชาติ*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์. คณะเกษตรและเทคโนโลยี

เสน เรือนมูล เป็นผู้ให้สัมภาษณ์, ก้องเกียรติ มหาอินทร์ เป็นผู้สัมภาษณ์, ที่องค์การบริหารส่วนตำบลยุหว่า ต.ยุหว่า อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ เมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2554.

อภิชาติ สนธิสมบัติ.(2545). *กระบวนการทางเคมีสิ่งทอพิมพ์*. ปทุมธานี : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

อัจฉราพร ไศละสูต. *การออกแบบลายผ้าและเทคนิคการพิมพ์*. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคลสหพาณิชย์, 2534.

อัญชุลี จันทร์ปรีชาชัย และคณะ. (2011). *การศึกษาสมบัติการป้องกันรังสียูวี ของสีย้อมธรรมชาติที่สกัดจากฝาง,แก่นขนุน,ขี้เหล็ก*. สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

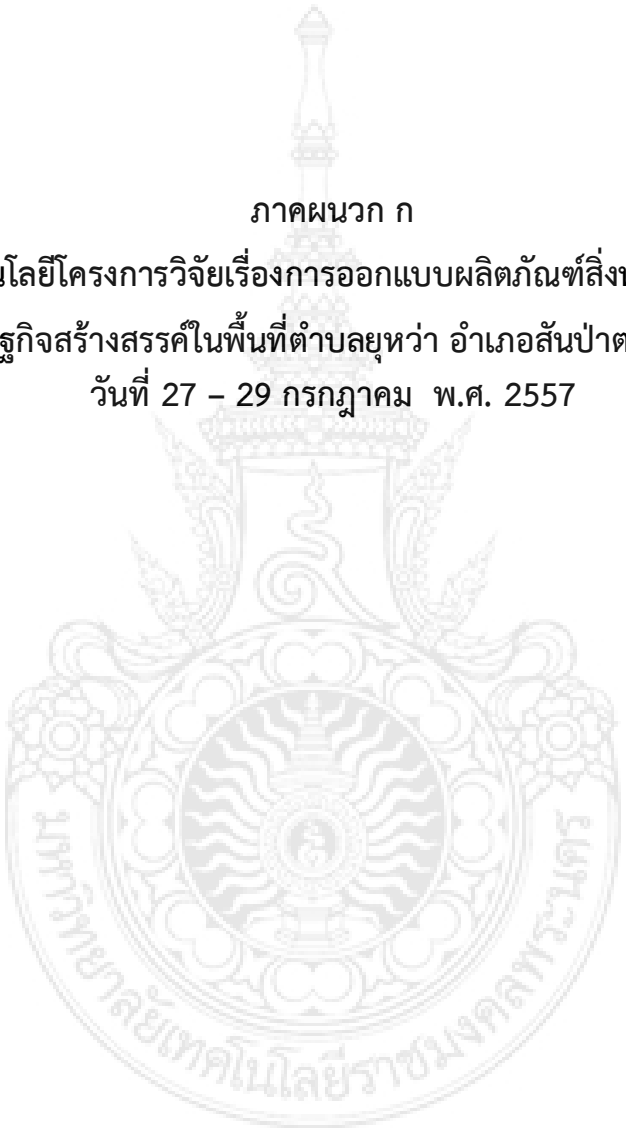
อรรคเจตต์ อภิขจรศิลป์ และคณะ. (2547). *การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม*. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กันยายน 2557.จากhttp://www.thaiecoproduct.com/index.php/knowledge2/13-knowledge-ecodesign

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการวิจัยเรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไย เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

วันที่ 27 – 29 กรกฎาคม พ.ศ. 2557



ภาคผนวก ข

การนำเสนองานวิจัยระดับนานาชาติ ณ ประเทศไต้หวัน

International Forum on Natural Dyes & WEFT TAIWAN 2014

October 14th - 16th 2014

National Taiwan Craft Research and Development Institute

ภาคผนวก ค

บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร

Advanced Materials Research Vols. 1030-1032 (2014)
pp 438-441 © (2014) Trans Tech Publications, Switzerland
doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.1030-1032.438
Submitted: 08.07.2014
Accepted: 15.07.2014

ภาคผนวก ง

การนำเสนอผลงานวิจัยในวันนักประดิษฐ์'2558

วันที่ 2 – 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

ณ ศูนย์แสดงสินค้า เมืองทองธานี

ประวัติผู้ทำวิจัย

อาจารย์ก้องเกียรติ มหาอินทร์

ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Kongkiat Maha-in

ตำแหน่งปัจจุบัน: อาจารย์

หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ email

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เลขที่ 517 ถนนนครสวรรค์ แขวงสวนจิตรลดา เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

โทรศัพท์ : 0-2665 3555 ต่อ 3021 โทรสาร 0-2665 3543 และ 0-2665 3545

Email: kongkiat.m@rmutp.ac.th

ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา (ชื่อเต็มปริญญา)	สาขาวิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
โท	ศป.ม. (ศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต)	ทัศนศิลป์: ศิลปะสมัยใหม่	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย
ตรี	คอ.บ ครุศาสตรอุตสาหกรรมบัณฑิต	ศิลปอุตสาหกรรม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ คล้ายจ้อย

ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Asst.Prof. Charoon Klaichoi

ตำแหน่งปัจจุบัน: ผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ email

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เลขที่ 517 ถนนนครสวรรค์ แขวงสวนจิตรลดา เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

โทรศัพท์ : 0-2665 3555 ต่อ 3020 โทรสาร 0-2665 3543 และ 0-2665 3545

Email: jaroon.k@rmutp.ac.th

ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา (ชื่อเต็มปริญญา)	สาขาวิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
ตรี	ศษ.บ. (ศึกษาศาสตรบัณฑิต)	ศิลปกรรม-หัตถศิลป์	วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา	ไทย

ประสบการณ์ทำงานวิจัย

ลำดับที่	ชื่อข้อเสนอการวิจัย	แหล่งเงินทุน	พ.ศ.
1	การพัฒนาเทคนิคการทำผ้าบาติกบนผ้าไหมด้วยสีธรรมชาติ (Development of batik painting technique silk fabric via natural dyes)	งบผลประโยชน์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ต.ค. 2551 – ก.ย. 2552
2	การประยุกต์เทคนิคการปักเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ (Stitching Technique Improvement for Textile Product Design (	งบผลประโยชน์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ต.ค. 2554 – ก.ย. 2555
3	การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบรีซิสต์ (หัวหน้าโครงการวิจัย)	งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ต.ค. 2555 – ก.ย. 2556
4	การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไยเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)	งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ต.ค. 2556 – ก.ย. 2557

3. ดร.รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์

ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Dr. Rattanaphol Mongkholrattanasit

ตำแหน่งปัจจุบัน: อาจารย์

หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ email

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ
517 ถนนนครสวรรค์ แขวงสวนจิตรลดา เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
โทรศัพท์ : 0-2665 3555 ต่อ 3019 โทรสาร 0-2665 3543 และ 0-2665 3545
Email: rattanaphol.m@rmutp.ac.th

ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา (ชื่อเต็มปริญญา)	สาขาวิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
เอก	Ph.D. (Doctor of Philosophy)	Textile Technology	Technical University of Liberec	Czech Republic
โท	วท.ม. (วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต)	ปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย
ตรี	วศ.บ. (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)	วิศวกรรมเคมีสิ่งทอ	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	ไทย
ตรี	ศษ.บ. (ศึกษาศาสตรบัณฑิต)	บริหารการศึกษา	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช	ไทย

ประสบการณ์ทำงานวิจัย

ลำดับที่	ชื่อข้อเสนอการวิจัย	แหล่งเงินทุน	พ.ศ.
1	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอจากเส้นใยปอทะเล (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ	มี.ค. 2554 - ต.ค. 2554
2	การพัฒนาผ้าใบทำรองเท้าที่ทนแรงดึงสูงและแรงเสียดสีสูง (หัวหน้าโครงการวิจัย)	คูปองนวัตกรรม สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ	ก.พ. 2555 - ก.ย. 2555
3	การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าไหมเพื่อการป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ	ก.พ. 2555 - ต.ค. 2555
4	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุดเครื่องนอนผ้าไหมไทยแบบไร้รอยต่อ (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ	ก.พ. 2555 - ต.ค. 2555
5	การพัฒนาผ้าไหมไทยเพื่อการผลิตเสื้อผ้าสตรีมุสลิม (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)	งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	ต.ค. 2554 – มี.ค. 2556
6	การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบรีซิสต์ (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)	งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ต.ค. 2555 – ก.ย. 2556
7	การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใยตะไคร้ (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)	งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ต.ค. 2555 – ก.ย. 2556
8	เทคนิคการย้อมสีแบบจุ่มอัดบนผ้าไหมและผ้าฝ้ายด้วยการใช้สีย้อมจากธรรมชาติ (หัวหน้าโครงการวิจัย)	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ประเทศไทย (สกว.)	ก.ค.2555 – มิ.ย. 2557
9	การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไยเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)	งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ต.ค. 2556 – ก.ย. 2557